

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Norihito FUJITA, et al.  
Title: PACKET TRANSFER EQUIPMENT, PACKET TRANSFER METHOD  
RESOLUTION SERVER, DNS SERVER, NETWORK SYSTEM AND  
PROGRAM  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: August 20, 2003  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 2002-239188  
filed 08/20/2002.

Respectfully submitted,

Date: August 19, 2003

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5407  
Facsimile: (202) 672-5399

By

*Phillip J. Arturillo* Reg. No. 38,819

*for/*

David A. Blumenthal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,257

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-239188

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-239188 ]

出 願 人

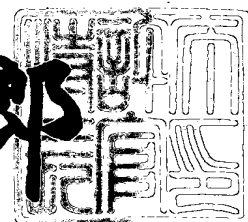
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 5月20日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3037421

【書類名】 特許願

【整理番号】 33509948

【提出日】 平成14年 8月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56  
G06F 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 藤田 範人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 岩田 淳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 阿留多伎 明良

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 石川 雄一

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088959

【弁理士】

【氏名又は名称】 境 廣巳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009715

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002136

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット転送装置、パケット転送方法解決サーバ、DNSサーバ、ネットワークシステム及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項2】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項3】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項4】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項5】 パケットの転送方法に関する情報として前記外部のサーバから解決する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する

情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項6】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項7】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項8】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項9】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の

種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項 1 0】 パケットの転送方法に関する情報として前記外部のサーバから解決する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のパケット転送装置。

【請求項 1 1】 前記パケット情報抽出部は、2 つ以上のパケットにまたがってエンコードされている情報を抽出するものであることを特徴とする請求項 6 乃至 1 0 のいずれか 1 項に記載のパケット転送装置。

【請求項 1 2】 前記パケット転送方法解決部が解決したパケットの転送方法に関する情報を一時的に記憶するパケット転送方法記憶テーブルを備え、前記パケット転送方法解決部は、前記受信したパケットの転送方法に関する情報を外部のサーバに問い合わせる前に、前記パケット転送方法記憶テーブルに前記受信したパケットの転送方法に関する情報が記憶されているか否かをチェックし、前記パケット転送方法記憶テーブルに前記受信したパケットの転送方法に関する情報が記憶されている場合は、前記パケット転送方法記憶テーブルから前記受信したパケットの転送方法に関する情報を読み出すことにより、前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とする請求項 6 乃至 1 1 のいずれか 1 項に記載のパケット転送装置。

【請求項 1 3】 前記パケット転送方法解決部は、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報を用いて、前記受信したパケットに含まれる情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスのどちらか一方、あるいは両方を作成するものであることを特徴とする請求項 6 乃至 1 2 のいずれか

1 項に記載の packets 転送装置。

【請求項 1 4】 前記 packets 転送方法解決部は、ドメインネームシステムサーバから解決した F Q D N または I P アドレスを基にして、前記受信した packets の転送方法を一意に識別するものであることを特徴とする請求項 6 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の packets 転送装置。

【請求項 1 5】 前記 packets 転送方法解決部は、ドメインネームシステムサーバに対して、F Q D N または I P アドレスを解決する要求を 1 回以上繰り返すことにより、前記 packets 情報抽出部が抽出した前記受信した packets に含まれる情報に対応する packets 転送方法を一意に示す F Q D N または I P アドレスを解決するものであることを特徴とする請求項 6 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の packets 転送装置。

【請求項 1 6】 前記 packets 転送方法解決部は、前記 packets 情報抽出部が抽出した前記受信した packets に含まれる情報を用いて、前記受信した packets に含まれる情報を一意に示す F Q D N を作成し、前記 F Q D N をキーにして、ドメインネームシステムサーバに前記 F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせ、前記ドメインネームシステムサーバから応答された前記 F Q D N に対応する I P アドレスをキーにして、前記ドメインネームシステムサーバに前記 I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせ、前記ドメインネームシステムサーバから応答された前記 I P アドレスに対応する F Q D N を基にして、前記受信した packets の転送方法を一意に識別するものであることを特徴とする請求項 6 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の packets 転送装置。

【請求項 1 7】 提供するサービスの種類が設定されるサービス入力部と、前記サービス入力部に設定された前記サービスの種類に応じて、前記 packets 情報抽出部が抽出する前記受信した packets に含まれる情報の種類に変換する抽出 packets 情報変換部とを備えたことを特徴とする請求項 6 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の packets 転送装置。

【請求項 1 8】 前記 packets 転送方法解決部が解決した packets 転送方法の付加情報として、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要な場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要



求部を備えたことを特徴とする請求項 6 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載のパケット転送装置。

【請求項 1 9】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答することを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項 2 0】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答することを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項 2 1】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答することを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項 2 2】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答することを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項 2 3】 パケットの転送方法に関する情報として前記パケット転送装置に対して応答する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットか

ら削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項19乃至22のいずれか1項に記載のパケット転送方法解決サーバ。

【請求項24】 パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備えたことを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項25】 パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備えたことを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項26】 パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する複数の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照し

て、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備えたことを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項 2 7】 パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備えたことを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項 2 8】 パケットの転送方法に関する情報として前記パケット転送装置に対して応答する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 2 4 乃至 2 7 のいずれか 1 項に記載のパケット転送方法解決サーバ。

【請求項 2 9】 ネットワーク内のリソース情報を収集するリソース情報収集部と、前記リソース情報収集部が収集した前記ネットワーク内のリソース情報に基づいて、前記パケット転送方法データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えたことを特徴とする請求項 2 4 乃至 2 8 のいずれか 1 項に記載のパケット転送方法解決サーバ。

【請求項 3 0】 前記パケット転送方法解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記パケット転送方法解決要求に対して、前記転送方法に関する情報を応答する際に、前記転送方法の付加情報として、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要な場合に、前記他のノードに対してリソース制御を

行う要求を出すリソース制御要求部を備えたことを特徴とする請求項 2 4 乃至 2 9 のいずれか 1 項に記載の packets 転送方法解決サーバ。

【請求項 3 1】 前記 packets 転送方法解決要求受付部が前記 packets 転送装置からの前記 packets 転送方法解決要求に対して応答する前記転送方法に関する情報を制御するポリシーを記述する packets 転送ポリシー記述部と、前記 packets 転送ポリシー記述部に記述された前記ポリシーに基づいて、前記 packets 転送方法データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えたことを特徴とする請求項 2 4 乃至 3 0 のいずれか 1 項に記載の packets 転送方法解決サーバ。

【請求項 3 2】 FQDN に対応する IP アドレスおよび IP アドレスに対応する FQDN が登録されているデータベースであって、受信した packets を他のノードに対して転送する packets 転送装置における前記受信した packets に含まれる複数の種類の情報を一意に示す FQDN または IP アドレスと、前記受信した packets の転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す FQDN または IP アドレスとが関係付けられている IP アドレス / FQDN 対応データベースと、受信した packets を他のノードに対して転送する packets 転送装置からの FQDN に対応する IP アドレスを問い合わせる IP アドレス解決要求を受け付け、前記 IP アドレス / FQDN 対応データベースを参照して、前記 packets 転送装置に対して前記 FQDN に対応する IP アドレスを応答し、且つ、前記 packets 転送装置からの IP アドレスに対応する FQDN を問い合わせる FQDN 解決要求を受け付け、前記 IP アドレス / FQDN 対応データベースを参照して、前記 packets 転送装置に対して前記 IP アドレスに対応する FQDN を応答する DNS 解決要求受付部とを備えたことを特徴とする DNS サーバ。

【請求項 3 3】 FQDN に対応する IP アドレスおよび IP アドレスに対応する FQDN が登録されているデータベースであって、受信した packets を他のノードに対して転送する packets 転送装置における前記受信した packets に含まれる 1 つ以上の種類の情報であって前記受信 packets 毎に決定される種類の情報を一意に示す FQDN または IP アドレスと、前記受信した packets の転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す FQDN または IP アドレスとが

関係付けられている I P アドレス / F Q D N 対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせる I P アドレス解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する D N S 解決要求受付部とを備えたことを特徴とする D N S サーバ。

【請求項 3 4】 F Q D N に対応する I P アドレスおよび I P アドレスに対応する F Q D N が登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスとが関係付けられている I P アドレス / F Q D N 対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせる I P アドレス解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する D N S 解決要求受付部とを備えたことを特徴とする D N S サーバ。

【請求項 3 5】 F Q D N に対応する I P アドレスおよび I P アドレスに対応する F Q D N が登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレス

とが関係付けられている I P アドレス / F Q D N 対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせる I P アドレス解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する D N S 解決要求受付部とを備えたことを特徴とする D N S サーバ。

【請求項 3 6】 前記 D N S 解決要求受付部が、前記パケット転送装置に対して応答する F Q D N または I P アドレスは、前記受信したパケットの任意の 1 つ以上の情報に対する書き換え、追加、削除の処理方法と、前記受信したパケットが転送される経路および前記経路におけるリソースの制御方法とのいずれか一方、あるいは両方に含まれる任意の 1 つ以上の転送方法に関する情報を一意に示すことを特徴とする請求項 3 2 乃至 3 5 のいずれか 1 項に記載の D N S サーバ。

【請求項 3 7】 ネットワーク内のリソース情報を収集するリソース情報収集部と、前記リソース情報収集部が収集した前記ネットワーク内のリソース情報に基づいて、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えたことを特徴とする請求項 3 2 乃至 3 6 のいずれか 1 項に記載の D N S サーバ。

【請求項 3 8】 前記 D N S 解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記 I P アドレス解決要求および前記 F Q D N 解決要求に対して、前記 F Q D N に対応する I P アドレスおよび前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する際に、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要であると判断した場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要求部を備えたことを特徴とする請求項 3 2 乃至 3 7 のいずれか 1 項に記載の D N S サーバ。

【請求項 3 9】 前記 D N S 解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記 I P アドレス解決要求および前記 F Q D N 解決要求に対して応答する前記 F

Q D Nに対応する I P アドレスおよび前記 I P アドレスに対応する F Q D Nを制御するポリシーを記述するパケット転送ポリシー記述部と、前記パケット転送ポリシー記述部に記述された前記ポリシーに基づいて、前記 I P アドレス／F Q D N 対応データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えたことを特徴とする請求項 3 2 乃至 3 8 のいずれか 1 項に記載の D N S サーバ。

【請求項 4 0】 請求項 1 乃至請求項 1 8 のいずれか 1 項に記載のパケット転送装置と、請求項 3 1 に記載のパケット転送方法解決サーバまたは請求項 3 9 に記載の D N S サーバとを含んで構成され、前記パケット転送方法解決サーバまたは前記 D N S サーバに、ユーザからのコンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するリクエストパケットを特定の提供業者のサーバに対して誘導するポリシーが記述されていることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 4 1】 請求項 1 乃至請求項 1 8 のいずれか 1 項に記載のパケット転送装置と、請求項 3 1 に記載のパケット転送方法解決サーバまたは請求項 3 9 に記載の D N S サーバとを含んで構成され、前記パケット転送方法解決サーバまたは前記 D N S サーバに、コンテンツまたはアプリケーションサービスの提供業者が提供する前記コンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するユーザからのリクエストパケットの転送制御を、前記ユーザのコンテキスト情報に基づいて行うポリシーが記述されていることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 4 2】 コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部、前記パケット情報抽出部が抽出した前記複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部、として機能させるプログラム。

【請求項 4 3】 コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を抽出するパケット情報抽出部、前記

パケット情報抽出部が抽出した前記 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部、として機能させるプログラム。

【請求項 4 4】 コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部、前記パケット情報抽出部が抽出した前記 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部、として機能させるプログラム。

【請求項 4 5】 コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部、前記パケット情報抽出部が抽出した前記 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部、として機能させるプログラム。

【請求項 4 6】 コンピュータを、パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースを有するパケット転送方法解決サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部として機能させるプログラム。



【請求項 4 7】 コンピュータを、パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースを有するパケット転送方法解決サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部として機能させるプログラム。

【請求項 4 8】 コンピュータを、パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する複数の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースを有するパケット転送方法解決サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部として機能させるプログラム。

【請求項 4 9】 コンピュータを、パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースを有するパケット転送方法解決サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関

する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部として機能させるプログラム。

【請求項 5 0】 コンピュータを、FQDN に対応する IP アドレスおよび IP アドレスに対応する FQDN が登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示す FQDN または IP アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す FQDN または IP アドレスとが関係付けられている IP アドレス/FQDN 対応データベースを有する DNS サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの FQDN に対応する IP アドレスを問い合わせる IP アドレス解決要求を受け付け、前記 IP アドレス/FQDN 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 FQDN に対応する IP アドレスを応答する手段、前記パケット転送装置からの IP アドレスに対応する FQDN を問い合わせる FQDN 解決要求を受け付け、前記 IP アドレス/FQDN 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 IP アドレスに対応する FQDN を応答する手段、として機能させるプログラム。

【請求項 5 1】 コンピュータを、FQDN に対応する IP アドレスおよび IP アドレスに対応する FQDN が登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報であって前記受信パケット毎に決定される種類の情報を一意に示す FQDN または IP アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す FQDN または IP アドレスとが関係付けられている IP アドレス/FQDN 対応データベースを有する DNS サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの FQDN に対応する IP アドレスを問い合わせる IP アドレス解決要求を受け付け、前記 IP アドレス/FQDN 対応データベースを参照して、前記パケット転送

装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答する手段、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する手段、として機能させるプログラム。

【請求項 5 2】 コンピュータを、 F Q D N に対応する I P アドレスおよび I P アドレスに対応する F Q D N が登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスとが関係付けられている I P アドレス / F Q D N 対応データベースを有する D N S サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせる I P アドレス解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答する手段、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する手段、として機能させるプログラム。

【請求項 5 3】 コンピュータを、 F Q D N に対応する I P アドレスおよび I P アドレスに対応する F Q D N が登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスとが関係付けられている I P アドレス / F Q D N 対応データベースを有する D N S サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置から

の F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせる I P アドレス解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答する手段、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する手段、として機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パケット転送装置およびサーバに関し、特に受信したパケットに含まれる情報に基づいてパケットの転送を行うパケット転送装置、およびパケットに含まれる情報からパケットに対する転送方法を解決するサーバに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

受信したパケットに含まれる情報に基づいて、そのパケットの転送を行うパケット転送装置としては、現在 I P (Internet Protocol) 網において用いられているものを例にとると、以下のようなものがある。

( i ) M A C ヘッダ (宛先 M A C アドレス、 V L A N - I D など) に含まれる情報を用いてパケットの転送方法を決定するレイヤ 2 スイッチ。

( i i ) I P ヘッダ (宛先 I P アドレスなど) に含まれる情報を用いてパケットの転送方法を決定するルータ、レイヤ 3 スイッチ。

( i i i ) I P ヘッダおよび T C P / U D P ヘッダ (ポート番号など) に含まれる情報を用いてパケットの転送方法を決定するレイヤ 4 スイッチ。

( i v ) アプリケーションレベルのヘッダ ( H T T P (HyperText Transport Protocol) ヘッダ、 R T S P (Real Time Streaming Protocol) ヘッダなど) に含まれる情報 ( U R L (Universal Resource Locator)、 C o o k i e など) を用いてパケットの転送方法を決定するレイヤ 7 スイッチ。

【 0 0 0 3 】

これらのパケット転送装置が、受信したパケットに対する転送方法を決定するためには、受信したパケットに含まれる情報とパケットの転送方法との対応関係の情報が必要である。従来のパケット転送装置において、この情報を得るためには、以下の3通りの方法がある。

(a) コマンドラインインターフェース(Command Line Interface; CLI)や、NMS(Network Management Server)などでパケット転送装置内部に静的に設定された情報を用いる。

(b) ルーティングプロトコルなどで他のノードから広告される情報を用いてパケット転送装置に動的に広告される情報を用いる。

(c) 外部のサーバに対して問い合わせる。

本発明は、このうちの(c)の方法の改良に関する。

#### 【0004】

パケット転送装置が、受信したパケットに含まれる情報とそのパケットの転送方法との対応関係の情報を外部のサーバに対して問い合わせる従来例としては、あるIPアドレスに対応するMACアドレスをルータに問い合わせで解決するproxy arp方式や、Webプロキシサーバが、ユーザからのHTTPリクエストに含まれるURLのFQDN(Fully Qualified Domain Name: 完全修飾ドメイン名)部分から、対応するサーバのIPアドレスをDNS(Domain Name System)サーバに対して問い合わせる方式などがある。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来の技術において、外部のサーバに対してパケットの転送方法を問い合わせる場合としては、上述したように、proxy arp方式や、WebプロキシサーバのDNSサーバに対する問い合わせなどがあった。しかしながら、これらはいずれもパケットに含まれる特定のフィールドの1つの情報から、別の固定的な特定のフィールドの1つの情報に変換する1対1の変換だけである。すなわち、proxy arp方式では「IPアドレス→MACアドレス」の変換であり、Webプロキシサーバでは「FQDN→IPアドレス」の変換であり、いずれも1対1の限定的な対応関係を解決するだけである。

## 【0006】

図23は、パケットに含まれる情報の種類と転送方法に関する情報の種類との組み合わせを示すマトリクスである。パケットに含まれる情報の種類を分類した各列において、「1種類（固定）」の列は、受信パケットに関わらず予め定められた1種類の情報を転送方法を解決するためのキーに用いることを、「1種類（パケット毎に決定）」の列は、キーに使う情報の種類は1種類であるが、その種類は受信パケット毎に決定されることを、「複数（固定）」の列は、受信パケットに関わらず予め定められた複数の種類の情報をキーに用いることを、「複数（パケット毎に決定）」の列は、キーに使う情報の種類は複数であり、且つ、その複数の種類は受信パケット毎に決定されることを、それぞれ示す。また、転送方法に関する情報の種類を分類した各行において、「1種類（固定）」の行は、受信パケットに関わらず予め定められた1種類の情報を転送方法に関する情報として解決することを、「1種類（パケット毎に決定）」の行は、解決する情報の種類は1種類であるが、その種類は受信パケット毎に決定されることを、「複数（固定）」の行は、受信パケットに関わらず予め定められた複数の種類の情報を転送方法に関する情報として解決することを、「複数（パケット毎に決定）」の行は、解決する情報の種類は複数であり、且つ、その複数の種類は受信パケット毎に決定されることを、それぞれ示す。

## 【0007】

外部のサーバに対してパケットの転送方法を問い合わせる proxy arp 方式や Web プロキシサによる従来の方法は、図23のマトリクスではAの箇所の組み合わせに相当し、A以外のB～Pの箇所の組み合わせのような対応関係は、従来技術では外部のサーバを用いて解決することはできなかった。具体的には、以下のような対応関係は解決できなかった。

## 【0008】

(1) 受信パケットに含まれる任意の複数の種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の任意の種類の情報を解決する(I～P)。例えば、宛先ポート番号と宛先MACアドレスの双方をキーに、書き換え後の宛先ポート番号と宛先MACアドレスを解決する如きである。

(2) 受信パケットに含まれる 1 つの種類の情報をキーにするが、キーとする情報の種類が受信パケット毎に決定されるような場合である (E ~ H)。例えば、或る受信パケットでは URL をキーに URL を書き換え、別の受信パケットでは IP アドレスをキーに MAC アドレスを書き換える如きである。

(3) 受信パケットに含まれる 1 つの固定的な種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する任意の複数の種類の情報を解決する (C、D)。例えば、URL をキーに、書き換え後の URL と、追加すべき v l a n タグを解決する如きである。

(4) 受信パケットに含まれる 1 つの固定的な種類の情報をキーにしてそのパケットの転送方法に関する 1 つの種類の情報を解決するが、解決する情報の種類が受信パケット毎に決定されるような場合である (B)。例えば、いずれも URL をキーにするが、或る受信パケットでは書き換え後の URL を解決し、別の受信パケットでは MAC アドレスを解決する如きである。

(5) 以上の (1) ~ (4) の任意の組み合わせ。例えば、パケット A とパケット B という 2 種類のパケットがあり、パケット A に対しては宛先ポート番号と宛先 MAC アドレスを書き換えて転送し、パケット B に対しては URL を書き換え、v l a n タグを追加して転送する如きである。

#### 【 0 0 0 9 】

上記 (1) ~ (5) のような対応関係を解決するためには、従来の技術では、外部サーバでなく、C L I や、N M S などパケット転送装置内部に静的に設定するしか方法がなかった。しかし、この方法では 1 つ 1 つのパケット転送装置内にパケット転送方法を設定しなければならないので、パケット転送装置を一元的に管理することができない。

#### 【 0 0 1 0 】

また、仮に外部のサーバに問い合わせて上記 (1) ~ (5) のような対応関係の転送方法を解決するとしても、宛先ポート番号の書き換え方法を解決するサーバ、宛先 MAC アドレスの書き換え方法を解決するサーバ、URL の書き換え方法を解決するサーバ、v l a n タグの追加方法を解決するサーバ、…、といったように、各種類の情報の処理方法ごとに、サーバを設けなくてはならず、その実現

は不可能に近かった。パケットごとに異なる転送方法を設定する場合には、なお更のことであった。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 1 の目的は、前述した ( 1 ) ～ ( 5 ) のような対応関係を外部のサーバを用いて解決し、受信したパケットを他のノードに対して転送することのできるパケット転送装置を提供することである。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 の目的は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前述した ( 1 ) ～ ( 5 ) のような対応関係にかかる問い合わせに応答することのできるサーバを提供することである。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 のパケット転送装置は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。より具体的には、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備える。

【 0 0 1 4 】

本発明の第 2 のパケット転送装置は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。より具体的には、受信したパケットに含まれる 1 つ以上の



種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備える。

## 【 0 0 1 5 】

本発明の第 3 のパケット転送装置は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。より具体的には、受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備える。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の第 4 のパケット転送装置は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。より具体的には、受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備える。

## 【 0 0 1 7 】

ここで、パケットの転送方法に関する情報として前記外部のサーバから解決する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含んでいて良い。

## 【 0 0 1 8 】

また、前記パケット情報抽出部は、2つ以上のパケットにまたがってエンコードされている情報を抽出するものであって良い。

## 【 0 0 1 9 】

本発明のパケット転送装置は、前記パケット転送方法解決部が解決したパケットの転送方法に関する情報を一時的に記憶するパケット転送方法記憶テーブルを備え、前記パケット転送方法解決部は、前記受信したパケットの転送方法に関する情報を外部のサーバに問い合わせる前に、前記パケット転送方法記憶テーブルに前記受信したパケットの転送方法に関する情報が記憶されているか否かをチェックし、前記パケット転送方法記憶テーブルに前記受信したパケットの転送方法に関する情報が記憶されている場合は、前記パケット転送方法記憶テーブルから前記受信したパケットの転送方法に関する情報を読み出すことにより、前記受信したパケットの転送方法を解決するようにして良い。

## 【 0 0 2 0 】

前記パケット転送方法解決部は、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報を用いて、前記受信したパケットに含まれる情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスのどちらか一方、あるいは両方を作成するものであって良い。

## 【 0 0 2 1 】

前記パケット転送方法解決部は、ドメインネームシステムサーバから解決したFQDNまたはIPアドレスを基にして、前記受信したパケットの転送方法を一意に識別するものであって良い。

## 【 0 0 2 2 】

前記パケット転送方法解決部は、ドメインネームシステムサーバに対して、F Q D N または I P アドレスを解決する要求を 1 回以上繰り返すことにより、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報に対応するパケット転送方法を一意に示す F Q D N または I P アドレスを解決するものであって良い。

## 【 0 0 2 3 】

前記パケット転送方法解決部は、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報を用いて、前記受信したパケットに含まれる情報を一意に示す F Q D N を作成し、前記 F Q D N をキーにして、ドメインネームシステムサーバに前記 F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせ、前記ドメインネームシステムサーバから応答された前記 F Q D N に対応する I P アドレスをキーにして、前記ドメインネームシステムサーバに前記 I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせ、前記ドメインネームシステムサーバから応答された前記 I P アドレスに対応する F Q D N を基にして、前記受信したパケットの転送方法を一意に識別するものであって良い。

## 【 0 0 2 4 】

本発明のパケット転送装置は、提供するサービスの種類が設定されるサービス入力部と、前記サービス入力部に設定された前記サービスの種類に応じて、前記パケット情報抽出部が抽出する前記受信したパケットに含まれる情報の種類に変換する抽出パケット情報変換部とを備えるようにして良い。

## 【 0 0 2 5 】

本発明のパケット転送装置は、前記パケット転送方法解決部が解決したパケット転送方法の付加情報として、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要な場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要求部を備えるようにして良い。

## 【 0 0 2 6 】

本発明の第 1 のパケット転送方法解決サーバは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種

類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。より具体的には、パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備える。

## 【 0 0 2 7 】

本発明の第 2 のパケット転送方法解決サーバは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。より具体的には、パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備える。

## 【 0 0 2 8 】

本発明の第 3 のパケット転送方法解決サーバは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関

する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。より具体的には、パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する複数の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備える。

## 【 0 0 2 9 】

本発明の第 4 のパケット転送方法解決サーバは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。より具体的には、パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備える。

## 【 0 0 3 0 】

ここで、パケットの転送方法に関する情報として前記パケット転送装置に対して

応答する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含んでいて良い。

## 【 0 0 3 1 】

本発明のパケット転送方法解決サーバは、ネットワーク内のリソース情報を収集するリソース情報収集部と、前記リソース情報収集部が収集した前記ネットワーク内のリソース情報に基づいて、前記パケット転送方法データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えていて良い。

## 【 0 0 3 2 】

本発明のパケット転送方法解決サーバは、前記パケット転送方法解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記パケット転送方法解決要求に対して、前記転送方法に関する情報を応答する際に、前記転送方法の付加情報として、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要な場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要求部を備えていて良い。

## 【 0 0 3 3 】

本発明のパケット転送方法解決サーバは、前記パケット転送方法解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記パケット転送方法解決要求に対して応答する前記転送方法に関する情報を制御するポリシーを記述するパケット転送ポリシー記述部と、前記パケット転送ポリシー記述部に記述された前記ポリシーに基づいて、前記パケット転送方法データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えていて良い。

## 【 0 0 3 4 】

本発明の第1のDNSサーバは、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示す

FQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備える。

## 【 0 0 3 5 】

本発明の第2のDNSサーバは、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信パケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備える。

## 【 0 0 3 6 】

本発明の第3のDNSサーバは、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパ

ケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備える。

## 【0037】

本発明の第4のDNSサーバは、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備える。

## 【0038】

ここで、前記DNS解決要求受付部が、前記パケット転送装置に対して応答する



FQDNまたはIPアドレスは、前記受信したパケットの任意の1つ以上の情報に対する書き換え、追加、削除の処理方法と、前記受信したパケットが転送される経路および前記経路におけるリソースの制御方法とのいずれか一方、あるいは両方に含まれる任意の1つ以上の転送方法に関する情報を一意に示すものであって良い。

## 【 0 0 3 9 】

本発明のDNSサーバは、ネットワーク内のリソース情報を収集するリソース情報収集部と、前記リソース情報収集部が収集した前記ネットワーク内のリソース情報に基づいて、前記IPアドレス／FQDN対応データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えていて良い。

## 【 0 0 4 0 】

本発明のDNSサーバは、前記DNS解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記IPアドレス解決要求および前記FQDN解決要求に対して、前記FQDNに対応するIPアドレスおよび前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する際に、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要であると判断した場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要求部を備えていて良い。

## 【 0 0 4 1 】

本発明のDNSサーバは、前記DNS解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記IPアドレス解決要求および前記FQDN解決要求に対して応答する前記FQDNに対応するIPアドレスおよび前記IPアドレスに対応するFQDNを制御するポリシーを記述するパケット転送ポリシー記述部と、前記パケット転送ポリシー記述部に記述された前記ポリシーに基づいて、前記IPアドレス／FQDN対応データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えていて良い。

## 【 0 0 4 2 】

本発明の第1のネットワークシステムは、本発明にかかるパケット転送装置と、ポリシーが記述される構成の本発明にかかるパケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバとを含んで構成され、前記パケット転送方法解決サーバまたは前記D

NSサーバに、ユーザからのコンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するリクエストパケットを特定の提供者のサーバに対して誘導するポリシーが記述される。

【0043】

本発明の第2のネットワークシステムは、本発明にかかるパケット転送装置と、ポリシーが記述される構成の本発明にかかるパケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバとを含んで構成され、前記パケット転送方法解決サーバまたは前記DNSサーバに、コンテンツまたはアプリケーションサービスの提供者が提供する前記コンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するユーザからのリクエストパケットの転送制御を、前記ユーザのコンテキスト情報に基づいて行うポリシーが記述される。

【0044】

【作用】

本発明の第1のパケット転送装置にあっては、パケット情報抽出部が、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を抽出し、パケット転送方法解決部が、この抽出された複数の種類の情報を指定して外部のサーバに対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。つまり、図23のI～Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる複数の種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を解決して転送することが可能になる。

【0045】

本発明の第2のパケット転送装置にあっては、パケット情報抽出部が、受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を抽出し、パケット転送方法解決部が、この抽出された前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。つまり、図23のE～H、M～Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケット毎に決定さ

れる 1 つ以上の種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を解決して転送することが可能になる。

【 0 0 4 6 】

本発明の第 3 のパケット転送装置にあっては、パケット情報抽出部が、受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を抽出し、パケット転送方法解決部が、この抽出された前記 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。つまり、図 2 3 の C、D、G、H、K、L、O、P の対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる 1 つの種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を解決して転送することが可能になる。

【 0 0 4 7 】

本発明の第 4 のパケット転送装置にあっては、パケット情報抽出部が、受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を抽出し、パケット転送方法解決部が、この抽出された前記 1 つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた 1 つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。つまり、図 2 3 の B、D、F、H、J、L、N、P の対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報をキーにして、そのパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報であって受信パケット毎に決定されるような種類の情報を解決して転送することが可能になる。

【 0 0 4 8 】

パケット転送方法解決部が解決したパケットの転送方法に関する情報を一時的に記憶するパケット転送方法記憶テーブルを備える本発明のパケット転送装置にあっては、受信したパケットの転送方法に関する情報を外部のサーバに毎回問い合わせる必要がなくなり、受信したパケットの転送を効率良く行うことができる。

【 0 0 4 9 】

本発明の第 1 のパケット転送方法解決サーバにあっては、パケット転送方法デー

データベースが、パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する１つ以上の種類の情報との対応関係を保持し、パケット転送方法解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する１つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。つまり、図 2 3 の I ~ P の対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる複数の種類の情報をキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する１つ以上の種類の情報を応答することが可能になる。

## 【 0 0 5 0 】

本発明の第 2 のパケット転送方法解決サーバにあっては、パケット転送方法データベースが、パケットに含まれる１つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する１つ以上の種類の情報との対応関係を保持し、パケット転送方法解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる１つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する１つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。つまり、図 2 3 の E ~ H、M ~ P の対応関係を解決する。これにより、受信パケット毎に決定される１つ以上の種類の情報をキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する１つ以上の種類の情報を応答することが可能になる。

## 【 0 0 5 1 】

本発明の第 3 のパケット転送方法解決サーバにあっては、パケット転送方法データベースが、パケットに含まれる１つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する複数の種類の情報との対応関係を保持し、パケット転送方法解決要求受付

部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。つまり、図23のC、D、G、H、K、L、O、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つ以上の種類の情報をキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を応答することが可能になる。

#### 【0052】

本発明の第4のパケット転送方法解決サーバにあっては、パケット転送方法データベースが、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係を保持し、パケット転送方法解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。つまり、図23のB、D、F、H、J、L、N、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つ以上の種類の情報をキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって受信パケット毎に決定されるような種類の情報を応答することが可能になる。

#### 【0053】

本発明の第1のDNSサーバにあっては、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースに、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレス

と、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスとが直接あるいは間接的に関係付けられており、D N S 解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせる I P アドレス解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答し、また、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する。つまり、図 2 3 の I ~ P の対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスをキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスを応答することが可能になる。

#### 【 0 0 5 4 】

本発明の第 2 の D N S サーバにあつては、F Q D N に対応する I P アドレスおよび I P アドレスに対応する F Q D N が登録されているデータベースに、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報であつて前記受信パケット毎に決定される種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスとが直接あるいは間接的に関係付けられており、D N S 解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせる I P アドレス解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答し、また、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する。

つまり、図 2 3 の E ~ H、M ~ P の対応関係を解決する。これにより、受信パケット毎に決定される 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスをキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスを応答することが可能になる。

## 【 0 0 5 5 】

本発明の第 3 の D N S サーバにあっては、F Q D N に対応する I P アドレスおよび I P アドレスに対応する F Q D N が登録されているデータベースに、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスとが直接あるいは間接的に関係付けられており、D N S 解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの F Q D N に対応する I P アドレスを問い合わせる I P アドレス解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 F Q D N に対応する I P アドレスを応答し、また、前記パケット転送装置からの I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる F Q D N 解決要求を受け付け、前記 I P アドレス / F Q D N 対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する。つまり、図 2 3 の C、D、G、H、K、L、O、P の対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N あるいは I P アドレスをキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示す F Q D N あるいは I P アドレスを応答することが可能になる。

## 【 0 0 5 6 】

本発明の第 4 の D N S サーバにあっては、F Q D N に対応する I P アドレスおよび I P アドレスに対応する F Q D N が登録されているデータベースに、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アド

レスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが直接または間接的に関係付けられており、DNS解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、また、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する。つまり、図23のB、D、F、H、J、L、N、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNあるいはIPアドレスをキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって受信パケット毎に決定されるような種類の情報を一意に示すFQDNあるいはIPアドレスを応答することが可能になる。

#### 【0057】

本発明の第1のネットワークシステムにあっては、ユーザからのコンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するリクエストパケットを受信したパケット転送装置がその受信パケットの転送方法に関する情報をパケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバに問い合わせると、パケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバが、自身に設定されているポリシーに従って、そのリクエストパケットを特定の提供業者のサーバに対して誘導する転送方法に関する情報を応答し、パケット転送装置がこの応答された情報によって前記受信したリクエストパケットの転送方法を解決し、前記特定の提供業者のサーバへ前記受信パケットを転送する。

#### 【0058】

本発明の第2のネットワークシステムにあっては、ユーザからのコンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するリクエストパケットを受信したパケット



転送装置がその受信パケットの転送方法に関する情報をパケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバに問い合わせると、パケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバが、自身に記述されているポリシーに従って、そのリクエストパケットの転送制御を前記ユーザのコンテキスト情報に基づいて行うような転送方法に関する情報を応答し、パケット転送装置がこの応答された情報によって前記受信したリクエストパケットの転送方法を解決する。

【 0 0 5 9 】

【発明の第 1 の実施の形態】

次に、本発明の第 1 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 6 0 】

図 1 を参照すると、本発明の第 1 の実施の形態は、パケット転送装置 A 1 と、パケット転送方法解決サーバ B 1 とによって実現される。

【 0 0 6 1 】

パケット転送装置 A 1 は、パケット受信部 A 1 1 と、パケット記憶部 A 1 2 と、パケット情報抽出部 A 1 3 と、パケット転送方法解決部 A 1 4 と、パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 と、パケット処理部 A 1 6 と、パケット送信部 A 1 7 とを含む。

【 0 0 6 2 】

パケット受信部 A 1 1 は、他のノードによって送信されたパケットを受信し、パケット記憶部 A 1 2 へ受信したパケットを一旦格納する。そしてパケット情報抽出部 A 1 3 へパケットを受信したことを示すシグナルを送る。

【 0 0 6 3 】

パケット記憶部 A 1 2 は、パケット受信部 A 1 1 が受信したパケットがパケット送信部 A 1 7 によって送信されるまでの間、該パケットを一時的に格納するための記憶装置である。

【 0 0 6 4 】

パケット情報抽出部 A 1 3 は、パケット受信部 A 1 1 からパケットを受信したことを示すシグナルの受信をトリガとして、パケット記憶部 A 1 2 内に格納された該パケットに含まれる情報を抽出する。本実施の形態の場合、パケット情報抽出

部 A 1 3 は、受信したパケット中の予め定められた 1 種類以上の情報を抽出する。ここで抽出する情報の例として、URL、TCP/UDP ポート番号、ソース/宛先 IP アドレス、VLAN-ID、ソース/宛先 MAC アドレスなどがある。ここで抽出する情報とは、必ずしも 1 つのパケットのなかに含まれている必要はなく、2 つ以上のパケットを組み立てて生成されるデータから得られる情報も含む。例えば、アプリケーションレイヤの情報である URL、Cookie などは、TCP コネクション上で複数のパケットにまたがってエンコードされる場合もある。この場合、該 TCP コネクションをパケット転送装置 A 1 において一旦終端し、URL、Cookie などを抽出する必要がある。また、抽出する情報は、1 種類である必要はなく、「URL と VLAN-ID」などのように、複数のレイヤにまたがった、2 つ以上の情報であってもよい。すなわち、受信したパケットから固定的な 1 つ以上の種類の情報が抽出され、該パケットに対する転送方法を解決するためのキーとして用いられる。パケット情報抽出部 A 1 3 は、抽出した情報をパケット転送方法解決部 A 1 4 へ渡す。

#### 【 0 0 6 5 】

パケット転送方法解決部 A 1 4 は、パケット情報抽出部 A 1 3 から渡された情報に基づいて、受信したパケットをどのように処理し、転送するかを解決する。本実施の形態では、解決方法として、パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 内に記憶されているエントリを検索するか、パケット転送方法解決サーバ B 1 に対してパケット転送方法解決要求を出して問い合わせるか、の 2 種類がある。パケット転送方法解決サーバ B 1 に対するパケット転送方法解決要求には、パケット情報抽出部 A 1 3 から渡された情報がキーとして含められる。上記のようにして解決したパケットの転送方法をパケット処理部 A 1 6 に渡す。

#### 【 0 0 6 6 】

パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 は、パケットに含まれる情報と、該パケットの転送方法との対応エントリが登録されている。例えば、図 2 のパケット転送方法記憶テーブル 1 0 1 ではパケットに含まれる情報の種類が「宛先ポート番号、宛先 IP アドレス、VLAN-ID」であるときのパケット転送方法が記述されている。1 番目のエントリでは、宛先 IP アドレスが 1 0 . 1 . 1 . 1、宛先

ポート番号が 8 0, 8 0 8 0 のいずれか、v l a n - I D が 1 0 0 であるパケットに対しては、宛先 I P アドレスを 1 0 . 2 . 2 . 2、宛先 M A C アドレスを 0 x 0 0 : a b : d a : 3 2 : 4 5 : 6 7 に書き換え、出力ポート 1 から送信するという転送方法を示している。また、2 番目のエントリでは、宛先 I P アドレスが 2 0 . 2 . 2 . 2、宛先ポート番号が 7 0 7 0、v l a n - I D が 2 0 0 であるパケットに対しては、宛先ポート番号を 8 0 8 0、宛先 M A C アドレスを 0 x 0 0 : d a : c f : 1 2 : 3 4 : 5 6 に書き換え、出力ポート 2 から送信するという転送方法を示している。すなわち、本実施の形態では、受信したパケットに応じて異なる種類の転送方法に関する情報を解決している。パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 は、パケット転送装置 A 1 自体に設定により登録されたパケット転送方法を記憶するため、あるいはパケット転送方法解決サーバ B 1 に問い合わせで解決したパケット転送方法を一時的にキャッシュするために用いられるが、パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 を有しないパケット転送装置 A 1 の構成も考えられる。この場合は、パケット転送方法解決部 A 1 4 はパケット転送方法解決サーバ B 1 からパケット転送方法を解決する。

#### 【 0 0 6 7 】

パケット処理部 A 1 6 は、パケット転送方法解決部 A 1 4 が解決したパケット転送方法に基づいて、パケット記憶部 A 1 2 に格納されている受信パケットを処理する。例えば、パケット転送方法記憶テーブル 1 0 1 における 2 番目のエントリに該当するパケットの場合は、受信したパケットの宛先ポート番号を 7 0 7 0 から 8 0 8 0 に書き換え、宛先 M A C アドレスを 0 x 0 0 : d a : c f : 1 2 : 3 4 : 5 6 に書き換える。また、パケット転送方法解決部 A 1 4 が解決したパケット転送方法には直接示されていないその他の処理（例えば I P ヘッダの T T L ( T i m e T o L i v e ) フィールド、チェックサムフィールド等の書き換えなど）も必要に応じて適宜行う。パケット処理後、パケット送信部 A 1 7 に対して処理を行ったパケットの送信を要求するシグナルを送る。

#### 【 0 0 6 8 】

パケット送信部 A 1 7 は、パケット処理部 A 1 6 からパケット送信を要求するシグナルを受信すると、該当するパケットをパケット記憶部 A 1 2 から読み出し、

他のノードに対して送信する。

【0069】

他方、パケット転送方法解決サーバB1は、パケット転送方法解決要求受付部B11と、パケット転送方法データベースB12とを含む。

【0070】

パケット転送方法解決要求受付部B11は、パケット転送装置A1からのパケット転送方法の解決要求を受信し、該解決要求に対して応答すべきパケット転送方法をパケット転送方法データベースB12から検索して、パケット転送装置A1に対して応答する。

【0071】

パケット転送方法データベースB12は、パケットに含まれる情報と、該パケットの転送方法との対応エントリが登録されている。例えば、図3のパケット転送方法データベース102に示す例のように、パケットに含まれる情報の種類が「宛先ポート番号、宛先IPアドレス、vlan-ID」であるときのパケット転送方法が記述されている。1番目のエントリでは、宛先IPアドレスが20.1.1.1、宛先ポート番号が8080、vlan-IDが100であるパケットに対しては、宛先IPアドレスを20.2.2.2、宛先MACアドレスを0x00:12:34:56:78:9a、vlan-IDを200に書き換えるという転送方法を示している。また、2番目のエントリでは、宛先IPアドレスが30.1.1.1、宛先ポート番号が7070、vlan-IDが200であるパケットに対しては、ソースIPアドレスを40.1.1.1、宛先IPアドレスを30.3.3.3、宛先ポート番号を80、宛先MACアドレスを0x00:bc:de:f0:12:34に書き換えるという転送方法を示し、1番目の転送方法とは別のフィールドを書き換えることを示している。すなわち、受信したパケットに応じて異なる種類の転送方法に関する情報が解決される。さらに、3番目のエントリでは、宛先IPアドレスが40.1.1.1、任意の宛先ポート番号、vlan-IDが100であるパケットに対して、MPLSラベルのフィールドに対して222のラベルを追加し、vlan-IDを削除する転送方法を示している。このように、受信パケットの任意のフィールドにおける、書き換

え、追加、削除の処理方法が記述される。また、受信パケットの宛先 I P アドレスや M P L S ラベルなどに対する書き換えまたは追加の処理方法を指定することによって、該パケットの転送経路が制御される。

【 0 0 7 2 】

次に、図 4 を参照して、本実施の形態において、パケット転送装置 A 1 におけるパケット受信から送信までの動作について詳細に説明する。

【 0 0 7 3 】

パケット転送装置 A 1 において、パケット受信部 A 1 1 は、他ノードからパケットを受信すると（図 4 のステップ S 1 0 1）、パケット記憶装置 A 1 2 内に受信したパケットを格納する（ステップ S 1 0 2）。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 1 0 2 の後、パケット情報抽出部 A 1 3 は、パケット受信部 A 1 1 からのパケット受信を示すシグナルの受信をトリガとして、受信したパケットを解析し、該パケットに含まれる情報を抽出する（ステップ S 1 0 3）。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 0 3 により受信したパケットに含まれる情報を抽出すると、パケット転送方法解決部 A 1 4 は、該パケットの転送方法を解決する。まず、パケット転送方法解決部 A 1 4 は、パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 内の、受信したパケットに含まれる情報と該パケットの転送方法との対応テーブルから、受信パケットに該当するエントリを検索する（ステップ S 1 0 4）。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 0 4 の結果、該当するエントリが存在する場合は、該当するエントリから受信パケットの転送方法を解決する（ステップ S 1 0 5）。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 0 4 の結果、該当するエントリが存在しなかった場合は、パケット転送方法解決サーバ B 1 に対してパケット転送方法解決要求を送信し、受信パケットの転送方法を問い合わせることにより解決する（ステップ S 1 0 6）。パケット転送方法解決サーバ B 1 から該当エントリなしと応答された場合は、受信パケットは廃棄すると判断する。

## 【 0 0 7 8 】

ステップ S 1 0 6 でパケット転送方法解決サーバ B 1 に問い合わせして受信パケットの転送方法を解決した場合は、パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 にエントリをキャッシュし、次回から同じ情報をもつパケットを受信した場合はパケット転送方法解決サーバ B 1 にパケット転送方法を問い合わせる必要のないようにしておく（ステップ S 1 0 7）。

## 【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 0 6 ～ステップ S 1 0 7 では、パケット転送方法解決サーバ B 1 からパケット転送方法を解決するまでの間、パケット転送装置 A 1 で受信パケットの送信が保留されるため、送信までにかかる遅延が大きくなる恐れがある。この対処法として、パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 にデフォルトのパケット転送方法を設定しておき、最初は受信したパケットに対してデフォルトの転送方法を解決し、送信を行う。その間にバックグラウンドでパケット転送方法解決サーバ B 1 に問い合わせして該パケットに対する転送方法を解決し、パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 に該転送方法をキャッシュする。こうしてエントリを更新した後は、パケット転送方法解決サーバ B 1 から解決した転送方法が、パケット転送方法記憶テーブル A 1 5 にキャッシュされているため、常に高速に転送方法を解決することができる。ここで、デフォルトの転送方法とは、受信したパケットに関わらず一定のルールで解決した転送方法である。デフォルトの転送方法の例として、受信したパケットの宛先 I P アドレスをみて I P ルーティングテーブルに基づいて該パケットを転送すべき次ノードを決定するというルールなどが考えられる。

## 【 0 0 8 0 】

ステップ S 1 0 5 またはステップ S 1 0 6 ～ステップ S 1 0 7 によって、パケット転送方法を解決すると、パケット処理部 A 1 6 によって解決したパケット転送方法に基づいて、パケット記憶部 A 1 2 内に格納されている受信パケットに対して宛先 I P アドレス書き換え等の処理を行う（ステップ S 1 0 8）。ここでは、該パケットを廃棄するという処理も含む。

## 【 0 0 8 1 】

さらに、パケット処理部 A 1 6 はステップ S 1 0 8 によって処理された、パケット記憶部 A 1 2 内に格納されているパケットを他のノードに対して送信するかどうかを判定する（ステップ S 1 0 9）。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 1 0 9 によって、送信すると判定した場合は、パケット送信部 A 1 7 に対してパケット送信を要求するシグナルを送信し、パケット送信部 A 1 7 は、該パケットを他のノードに対して送信する（ステップ S 1 1 0）。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 1 0 9 によって、送信しないと判定した場合（ステップ S 1 0 8 においてパケットを廃棄した場合などがこの場合に相当する）、そのまま処理を終了する。

【 0 0 8 4 】

次に、図 5 を参照して、本実施の形態において、パケット転送方法解決サーバ B 1 がパケット転送装置 A 1 からパケット転送方法解決要求を受信した際の動作について詳細に説明する。

【 0 0 8 5 】

パケット転送方法解決サーバ B 1 において、パケット転送装置 A 1 からのパケット転送方法解決要求を受信すると、パケット転送方法解決要求受付部 B 1 1 が該要求を受け付ける（図 5 のステップ S 2 0 1）。

【 0 0 8 6 】

パケット転送方法解決要求受付部 B 1 1 は、受信したパケット転送方法解決要求から、転送方法を解決したいパケットに含まれる情報を識別し、パケット転送方法データベース B 1 2 から、該パケットに該当するエントリを検索する（ステップ S 2 0 2）。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 2 0 2 の結果、該パケットに該当するエントリが存在した場合は、該エントリに示されている該パケットに対する転送方法をパケット転送装置 A 1 に対して応答する（ステップ S 2 0 3、S 2 0 4）。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 0 2 の結果、該パケットに該当するエントリが存在しなかった場合は、該当エントリが存在しなかったことを示すメッセージをパケット転送装置 A 1 に対して応答する（ステップ S 2 0 3、S 2 0 5）。

#### 【 0 0 8 9 】

以上説明した本実施の形態では、受信したパケットから固定的な 1 以上の種類の情報を、該パケットに対する転送方法を解決するためのキーとして抽出し、受信したパケット毎に決定される 1 以上の種類の転送方法に関する情報を解決する場合の例を示した。これは、図 2 3 のマトリクスにおける B、D、J、L の箇所の変換に相当する。しかし、本発明は図 2 3 の A 以外の B ～ P の任意の箇所の変換に対して適用可能である。

#### 【 0 0 9 0 】

図 2 3 の E ～ H、M ～ P の箇所の変換のように、受信したパケット毎に決定される 1 つ又は複数の種類の情報を、そのパケットに対する転送方法を解決するためのキーとして抽出する場合、パケット情報抽出部 A 1 3 には、受信したパケットに対応して抽出すべき種類の情報が記述された抽出パケット情報対応テーブルが保持され、パケット情報抽出部 A 1 3 はこのテーブルを参照して、受信パケット毎に抽出すべき情報の種類を決定する。図 6 に、抽出パケット情報対応テーブルの例を示す。この抽出パケット情報対応テーブル 1 0 9 が用いられる場合、パケット情報抽出部 A 1 3 は、受信したパケットの宛先ポート番号が 8 0 のパケットについては、URL と C o o k i e を抽出し、8 0 以外のパケットについては、宛先アドレスと v l a n - I D を抽出する。

#### 【 0 0 9 1 】

また、受信したパケット毎に決定される 1 つ又は複数の種類の情報がキーとして使われる場合、パケット転送方法データベースにおける入力パケット情報の欄にはキーに含まれ得る種類の情報が列挙される。例えば、受信したパケット毎に決定される複数の種類の情報をキーにして、パケットに関わらず固定的な複数の種類の転送方法に関する情報を解決する場合、図 7 に例示するようなパケット転送方法データベース 1 1 0 が使用される。また、受信したパケット毎に決定される複数の種類の情報をキーにして、パケット毎に決定される複数の種類の転送方法



に関する情報を解決する場合、図 8 に例示するようなパケット転送方法データベース 1 1 1 が使用される。

#### 【 0 0 9 2 】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、パケット転送装置 A 1 は、受信したパケットの転送方法として必要な情報の全て、あるいは任意の必要な部分を、自ノード内にあるパケット転送方法記憶テーブル A 1 5 のみならず、外部にあるパケット転送方法解決サーバ B 1 に問い合わせることにより解決する。従来の技術では、外部のサーバに対して受信したパケットの転送方法を問い合わせるとしても、パケットの特定のフィールドにおける、1 種類の限定的な対応関係しか解決することができず、パケットの転送方法として必要な情報の全て、あるいは任意の必要な部分だけをパケット転送装置が得るためには、C L I や、N M S などパケット転送装置内部に静的に設定されるほか方法がなかった。C L I や N M S による設定を行う場合、管理の対象となるパケット転送装置の台数が多くなると線形に管理の手間が増えるという、スケーラビリティの問題があった。本実施の形態では、パケット転送方法解決サーバ B 1 に管理したいパケット転送方法を一元的に設定しておくだけで、パケット転送装置 A 1 は設定されたパケット転送方法を自動的に解決する。すなわちパケット転送装置の台数の増加に関わらず管理の手間は一定であり、パケット転送方法の管理一元化を高いスケーラビリティで実現することができる。

#### 【 0 0 9 3 】

##### 【発明の第 2 の実施の形態】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【 0 0 9 4 】

本実施の形態は、本発明の第 1 の実施の形態において、パケット転送方法解決サーバ B 1 として D N S サーバを用いる場合に相当する。D N S サーバは通常、F Q D N から対応する I P アドレスを解決したり、逆に I P アドレスから対応する F Q D N を解決するために用いられる。本実施の形態では、D N S サーバをパケットに含まれる任意の情報から、該パケットに対する任意の種類の転送方法にマッピングするサーバとして機能させるものである。

【 0 0 9 5 】

図 9 を参照すると、本発明の第 2 の実施の形態は、パケット転送装置 A 2 と、DNS サーバ B 2 とによって実現される。

【 0 0 9 6 】

パケット転送装置 A 2 の構成は、パケット転送方法解決部 A 1 4 の代わりに、パケット転送方法解決部 A 2 1 を有する点が本発明の第 1 の実施の形態におけるパケット転送装置 A 1 と異なる。

【 0 0 9 7 】

パケット転送方法解決部 A 2 1 は、パケット転送装置 A 2 が受信したパケットの転送方法を外部のサーバに対して解決する際、DNS サーバ B 2 に対して、ある F Q D N に対応する I P アドレスまたはある I P アドレスに対応する F Q D N を問い合わせる要求である DNS 解決要求を行うことにより解決を行う。その他の機能は、本発明の第 1 の実施の形態におけるパケット転送装置 A 1 のパケット転送方法解決部 A 1 4 の機能と同等である。

【 0 0 9 8 】

DNS サーバ B 2 は、DNS 解決要求受付部 B 2 1 と、I P アドレス／F Q D N 対応データベース B 2 2 とを含む。

【 0 0 9 9 】

DNS 解決要求受付部 B 2 1 は、パケット転送方法解決部 A 2 1 からの DNS 解決要求を受信し、I P アドレス／F Q D N 対応データベース B 2 2 を参照して該要求に対して応答する。F Q D N から対応する I P アドレスを解決する要求（I P アドレス解決要求）の場合は、対応する I P アドレスを応答し、I P アドレスから対応する F Q D N を解決する要求（F Q D N 解決要求）の場合は、対応する F Q D N を応答する。対応する I P アドレスあるいは F Q D N が存在しない場合は該当するエントリが存在しないことを示すメッセージを応答する。

【 0 1 0 0 】

I P アドレス／F Q D N 対応データベース B 2 2 は、DNS 解決要求受付部が受けた I P アドレス解決要求および F Q D N 解決要求に対して応答する際に参照するデータベースであり、「F Q D N → I P アドレス」の対応データベースである

IPアドレス解決用データベースと、「IPアドレス→FQDN」の対応データベースであるFQDN解決用データベースの2つからなる。図10は、IPアドレス／FQDN対応データベースB22の例を示すものである。IPアドレス／FQDN対応データベースは、IPアドレス解決用データベース103と、FQDN解決用データベース104の2つのデータベースから構成される。IPアドレス解決用データベース103におけるFQDNは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示す内容となっており、該FQDNに対応するIPアドレスと同じIPアドレスに対応する、FQDN解決用データベース104中のFQDNは、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示す内容となっている。すなわち、本実施の形態の場合、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNとが、IPアドレスを中間キーとして間接的に対応付けられている。

#### 【0101】

次に、図10、図11を参照して、本実施の形態において、パケット転送装置A2のパケット転送方法解決部A21がDNSサーバB2に問い合わせ、パケット受信部A11が受信したパケットの転送方法を解決する動作について詳細に説明する。ここでは、DNSサーバB2のIPアドレス／FQDN対応データベースB22の内容の例として、IPアドレス解決用データベース103と、FQDN解決用データベース104に示すものをもつとする。

#### 【0102】

パケット転送方法解決部A21は、転送方法を解決したいパケットに含まれる情報から、DNSサーバB2にIPアドレス解決要求として問い合わせるためのFQDNを作成する（図11のステップS301）。このFQDN作成は一定のルールで行われ、例えば宛先TCP／UDPポート番号が7070、宛先IPアドレス20.1.1.1、vlan-IDが100のパケットの場合、dstport-7070、dstip-20-1-1-1、vlan-100、resolve.orgのようにFQDNが作成される。

【0103】

ステップS301の後、作成したFQDNに対するIPアドレスをDNSサーバB2にIPアドレス解決要求として問い合わせる（ステップS302）。

【0104】

DNSサーバB2からは、対応するIPアドレスが応答されるか、あるいは対応するIPアドレスが存在しない場合は、該当エントリが存在しないことを示すメッセージが応答される（ステップS303）。

【0105】

ステップS303で、対応するIPアドレスが解決できた場合、解決したIPアドレスに対するFQDNをDNSサーバB2にFQDN解決要求として問い合わせる（ステップS304）。例えば解決したIPアドレスが192.168.1.1であった場合、このIPアドレスを用いてそのままDNSサーバB2にFQDN解決要求として問い合わせる。このIPアドレスはステップS306でFQDNを解決するための中間キーとして用いられる。

【0106】

ステップS303で、対応するIPアドレスが解決できなかった場合、パケット受信部A11が受信した該パケットは廃棄すると決定する（ステップS305）。

【0107】

ステップS304で、FQDN解決要求を送信すると、DNSサーバB2からは、対応するFQDNが応答されるか、あるいは対応するFQDNが存在しない場合は、該当エントリが存在しないことを示すメッセージが応答される（ステップS306）。

【0108】

ステップS306で、対応するFQDNが解決できた場合、解決したFQDNを解析し、パケット転送方法を識別する（ステップS307）。このパケット転送方法識別は解決したFQDNに基づいて一定のルールで行われる。例えば、解決したFQDNがdstip-20-2-2-2、dstmac-00-12-34-56-78-0a、vlan-200、resolve.orgであった場

合、該パケットに対して、宛先IPアドレスを20.2.2.2、宛先MACアドレスを0x00:12:34:56:78:0a、vlan-IDを200に書き換えるものと識別する。また、解決したFQDNがsrcip-30-3-3-3.dstport-8080.dstmac-00-bc-de-f0-12-34.resolve.orgであった場合、該パケットに対して、ソースIPアドレスを30.3.3.3、宛先ポート番号を8080、宛先MACアドレスを0x00:bc:de:f0:12:34に書き換えるものと識別する。

#### 【0109】

ステップS306で、対応するFQDNが解決できなかった場合、パケット受信部A11が受信した該パケットは廃棄すると決定する（ステップS305）。

#### 【0110】

以上のステップS301～ステップS307で、パケット転送装置A2がdstport-7070.dstip-20-1-1-1.vlan-100.resolve.orgに対するIPアドレス解決要求をDNSサーバB2に対して送信し、最終的にDNSサーバB2からdstip-20-2-2-2.dstmac-00-12-34-56-78-0a.vlan-200.resolve.orgのFQDNが応答されるまでのシーケンスの例を図12に示す。

#### 【0111】

ステップS301～ステップS307や図12に示す動作では、パケット転送装置A2はIPアドレス解決要求とFQDN解決要求をそれぞれ1回ずつ行うことによりパケット転送方法を解決したが、その他にも、運用に応じて、任意の回数ずつのIPアドレス解決要求とFQDN解決要求のシーケンスによってパケット転送方法を解決することができる。

#### 【0112】

以下に1つの例を挙げる。まず、受信したパケットの宛先IPアドレスをキーとして、FQDN解決要求を行い、対応するFQDNを解決する。次に、解決したFQDNと、受信したパケットに含まれる、宛先ポート番号、vlan-IDの情報を組み合わせることにより新規にFQDNを作成し、該FQDNをキーとし

て I P アドレス解決要求を行い、対応する I P アドレスを解決する。さらに、解決した I P アドレスをキーとして、F Q D N 解決要求を行い、対応する F Q D N を解決し、解決した F Q D N を基にして受信したパケットの転送方法を解決する、といった 1 回の I P アドレス解決要求と 2 回の F Q D N 解決要求を組み合わせたシーケンスなどが考えられる。

#### 【 0 1 1 3 】

また、本実施の形態では、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示す F Q D N と、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す F Q D N とを、I P アドレスを中間キーとして間接的に対応付けたが、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示す I P アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す I P アドレスとを、F Q D N を中間キーとして間接的に対応付けるようにしても良い。更に、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示す F Q D N または I P アドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を一意に示す I P アドレスまたは F Q D N とを直接対応付けるようにしても良い。

#### 【 0 1 1 4 】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、本発明の第 1 の実施の形態におけるパケット転送方法解決サーバ B 1 の代わりに D N S サーバ B 2 を用いる。D N S サーバは I P アドレス解決用サーバとして現在 I P 網で一般的に用いられているものであるため、パケット転送装置がパケット転送方法を解決するための特別なサーバを用意する必要がなく、本発明を実施することが容易となる。また、D N S は階層化構造をとっており、I P アドレスまたは F Q D N の問い合わせを受けた D N S サーバ自身が対応するエントリが保持していなくても、上位階層の D N S サーバから対応するエントリを保持する D N S サーバの情報が通知され、対応するエントリを保持する D N S サーバから該エントリを自動的に解決することができる。そのため、入力パケット情報に対するパケット転送方法を記述するエントリは、1 台の D N S サーバに管理されている必要はなく、複数台の D N S サーバに分散して管理することが可能である。

【 0 1 1 5 】

【発明の第 3 の実施の形態】

次に本発明の第 3 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 1 1 6 】

本実施の形態は、本発明の第 1 の実施の形態の packets 転送装置 A 1 において、 packets 情報抽出部 A 1 3 が提供したいサービスの種類に応じて自動的に packets 情報を抽出する場合に相当する。

【 0 1 1 7 】

図 1 3 を参照すると、本実施の形態は、 packets 転送装置 A 3 と、 packets 転送方法解決サーバ B 1 とによって実現される。

【 0 1 1 8 】

packets 転送装置 A 3 の構成は、サービス入力部 A 3 1 と、抽出 packets 情報変換部 A 3 2 を有する点が本発明の第 1 の実施の形態における packets 転送装置 A 1 と異なる。

【 0 1 1 9 】

サービス入力部 A 3 1 は、 packets 転送装置 A 3 がどのようなサービスを提供するかが設定される。例として、レイヤ 2 スイッチとしてサービスする場合、ルータとしての機能をサービスする場合や、レイヤ 7 スイッチとしてサービスする場合がある。他にも、提供するサービスを自由に定義し、設定することができる。

【 0 1 2 0 】

抽出 packets 情報変換部 A 3 2 は、サービス入力部 A 3 1 に設定されたサービスに対して、抽出 packets 情報変換テーブルに基づいて、該サービスを提供するために抽出することが必要な packets 情報に変換する。図 1 4 の抽出 packets 情報変換テーブル 1 0 5 にサービスから抽出する packets 情報への変換の例を示す。変換された packets 情報は、受信 packets から抽出すべき packets 情報として、 packets 情報抽出部 A 1 3 に設定される。

【 0 1 2 1 】

本実施の形態は、本発明の第 2 の実施の形態で示したように、 packets 転送方法解決サーバ B 1 の代わりに DNS サーバ B 2 を用いて実施してもよい。

## 【 0 1 2 2 】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、パケット情報抽出部 A 1 3 で抽出するパケット情報の設定を、種類ごとに 1 つ 1 つ行う必要はなく、パケット転送装置 A 3 が提供するサービスという形で設定するだけで、設定されたサービスから抽出するパケット情報への変換を自動的に行ってくれる。したがって、パケット転送装置 A 3 の設定管理者の手間を省くことができる。

## 【 0 1 2 3 】

## 【発明の第 4 の実施の形態】

次に本発明の第 4 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【 0 1 2 4 】

本実施の形態は、本発明の第 1 の実施の形態のパケット転送方法解決サーバ B 1 において、パケット転送装置 A 1 から問い合わせされたパケット転送方法を応答する際に、該パケットが転送されるネットワークのリソース状況を考慮してパケット転送方法を応答する場合に相当する。例えば、1 0 M b p s の帯域を必要とするセッションのパケットをパケット転送装置 A 1 が受信した場合に、1 0 M b p s の残余帯域を有する経路に該パケットが転送されるように、パケット転送方法解決サーバがパケット転送方法を応答するという動作を行う。

## 【 0 1 2 5 】

図 1 5 を参照すると、本実施の形態は、パケット転送装置 A 1 と、パケット転送方法解決サーバ B 3 とによって実現される。このうち、パケット転送装置 A 1 は本発明の第 1 の実施の形態で説明したものと同一である。

## 【 0 1 2 6 】

パケット転送方法解決サーバ B 3 は、本発明の第 1 の実施の形態で説明したパケット転送方法解決サーバ B 1 の構成に加えて、リソース情報収集部 B 3 1 と、エントリ書き換え部 B 3 2 を含む点で異なる。

## 【 0 1 2 7 】

リソース情報収集部 B 3 1 は、パケット転送装置 A 1 がパケットを転送するネットワークにおけるリソース情報を収集する。リソース情報の例として、ルータ間の最大帯域値、残余帯域値、遅延、あるいは該ネットワークのエッジノード間の



スループット情報、サーバの負荷などが挙げられる。また、リソース情報の収集手段として、SNMP (Simple Network Management Protocol) を用いる方法や、パケット転送方法解決サーバ B 3 が直接ネットワーク内に測定パケットを送信することによりリソース値を測定する方法などがある。

## 【 0 1 2 8 】

エントリ書き換え部 B 3 2 は、リソース情報収集部 B 3 1 が収集したネットワークのリソース情報に基づいて、パケット転送方法データベース B 1 2 内のエントリを書き換える。リソース情報に基づくエントリ書き換え方法の代表的な例として、( i ) パケット転送装置 A 1 からパケット転送方法解決要求受付部 B 1 1 からパケット転送方法解決要求を受信した際に、パケット転送方法データベース B 1 2 からエントリ書き換え部 B 3 2 に対して、該当エントリ書き換えを依頼する、( i i ) エントリ書き換え部 B 3 2 が定期的にリソース情報をチェックし、リソース情報に基づいてエントリを書き換える、の 2 種類がある。

## 【 0 1 2 9 】

図 1 6 のパケット転送方法データベース 1 0 6 に、エントリ書き換え部 B 3 2 がパケット転送方法データベース B 1 2 内のエントリを書き換えた結果作成されるエントリの例を示す。入力パケット情報は HTTP リクエストメッセージに含まれる URL とし、URL が `www. movie. org / aaa. f m t` の場合は、下り側（サーバ→クライアントの向き）の帯域がより大きいサーバに対してリクエストが誘導されるように転送方法（この場合は宛先 IP アドレス、宛先 MAC アドレス、MAC ヘッダの `user - priority` フィールドの値を指定された値に書き換えて転送する）を決定する。また、URL が `www. text. net / b b b. t x t` の場合はサーバまでの遅延がより小さいサーバに対してリクエストが誘導されるように転送方法を決定する。

## 【 0 1 3 0 】

その他の例としては、該ネットワークの各リンクの残余帯域が常に物理最大帯域の 2 0 % 以上になるように、MPLS (Multi-Protocol Label Switching) の LSP (Label Switched Path) を用いてパケットの経路制御を行うことができる。この場合は、パケット転送方法解決サーバ B 3 からパケット転送装置 A 1 に、パケ

ットを通過させたい L S P に対応する M P L S のラベルがパケット転送方法として応答される。これにより、該ネットワークのリソース利用効率を最大化し、収容ユーザ数を最大化することができる。

【 0 1 3 1 】

本発明の第 2 の実施の形態で示したように、パケット転送方法解決サーバとして D N S サーバ B 2 を用いて実施してもよい。この場合は、D N S サーバ B 2 の構成に加えて、リソース情報収集部 B 3 1 とエントリ書き換え部 B 3 2 が追加される。

【 0 1 3 2 】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、パケット転送方法解決サーバ B 3 がパケット転送装置 A 1 からのパケット転送方法解決要求に対する応答時に、ネットワークのリソース情報を考慮してパケット転送方法を応答する。リソース情報を考慮することによって、パケットの特性に応じたきめ細かなパケット転送制御が行える。

【 0 1 3 3 】

【発明の第 5 の実施の形態】

次に本発明の第 5 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【 0 1 3 4 】

本実施の形態は、本発明の第 1 の実施の形態のパケット転送方法解決サーバ B 1 において、パケット転送装置 A 1 からのパケット転送方法解決要求に対する応答を返す際に、同時にネットワーク内のノード上のリソースもいっしょに制御する（予約、優先制御など）要求を行い、パケット転送装置 A 1 が送信するパケットの転送品質を制御する場合に相当する。

【 0 1 3 5 】

図 1 7 を参照すると、本実施の形態は、パケット転送装置 A 1 と、パケット転送方法解決サーバ B 4 と、ネットワークノード C 1 とによって実現される。このうち、パケット転送装置 A 1 は本発明の第 1 の実施の形態で説明したものと同じである。ネットワークノード C 1 とは、パケット転送装置が受信したパケットを転送するネットワーク上に存在するノードであり、該ネットワーク上を通過するパ

ケットの転送処理を行う。ネットワークノードC 1の例として、ルータ、レイヤ 2 スイッチ、ATMスイッチなどが挙げられる。ネットワークノードC 1は通常ネットワーク内に複数台存在するが、ここでは簡単のために1台だけの挙動について述べる。

## 【0 1 3 6】

パケット転送方法解決サーバB 4は、本発明の第1の実施の形態で説明したパケット転送方法解決サーバB 1の構成に加えて、リソース制御要求部B 4 1を含む点で異なる。

## 【0 1 3 7】

パケット転送方法データベースB 1 2は、入力パケットに対する転送方法として、リソース制御に関する情報を含むことができる。パケット転送方法データベースB 1 2に登録されているエントリの例を図1 8のパケット転送方法データベース1 0 7に示す。パケット転送方法データベース1 0 7の1番目のエントリでは、入力パケットに対するリソース制御として、1 0 M b p sの帯域保証が通過ノードA, B, Cの3ノードにおいて必要であることを示している。また、2番目のエントリでは、入力パケットに対するリソース制御として、5 M b p sまでの帯域ならば優先的に転送するという制御が通過ノードA, C, Dの3ノードにおいて必要であることを示している。3番目のエントリでは、入力パケットに対するリソース制御は必要ないことを示している。

## 【0 1 3 8】

リソース制御要求部B 4 1は、パケット転送方法解決要求受付部B 1 1がパケット転送装置A 1に対して応答するパケット転送方法について、ネットワーク上のネットワークノードC 1上のリソース制御が必要な場合、ネットワークC 1に対してリソース制御要求を送信することにより、ネットワークC 1上のリソースを制御する要求を行う。パケット転送方法データベース1 0 7の例では、1番目のエントリについては、該パケットについて1 0 M b p sの帯域保証を行うリソース制御要求をネットワークノードA, B, Cに送信し、2番目のエントリについては、該パケットについて5 M b p sまでの優先転送を行うリソース制御要求をネットワークA, C, Dに送信する。

【 0 1 3 9 】

ネットワークノード C 1 は、リソース制御要求受付部 C 1 1 と、リソース制御部 C 1 2 とを含む。

【 0 1 4 0 】

リソース制御要求受付部 C 1 1 は、パケット転送方法解決サーバ B 4 からのリソース制御要求を受信し、リソース制御部 C 1 2 に対して要求されたリソース制御が行えるように設定を行う。そして要求されたリソース制御の設定が成功したか否かをパケット転送方法解決サーバ B 4 に対して応答する。

【 0 1 4 1 】

リソース制御部 C 1 2 は、ネットワークノード C 1 に関するリソース（リンク帯域など）の制御を実際に行う。

【 0 1 4 2 】

次に、図 1 9 を参照して、本実施の形態において、パケット転送方法解決サーバ B 4 が、パケット転送装置 A 1 からのパケット転送方法解決要求を受信し、パケット転送装置 A 1 に応答を返すまでの動作について詳細に説明する。

【 0 1 4 3 】

パケット転送方法解決サーバ B 4 において、パケット転送装置 A 1 からのパケット転送方法解決要求を受信すると、パケット転送方法解決要求受付部 B 1 1 が該要求を受け付ける（図 1 9 のステップ S 4 0 1 ）。

【 0 1 4 4 】

パケット転送方法解決要求受付部 B 1 1 は、受信したパケット転送方法解決要求から、転送方法を解決したいパケットに含まれる情報を識別し、パケット転送方法データベース B 1 2 から、該パケットに該当するエントリを検索する（ステップ S 4 0 2 、ステップ S 4 0 3 ）。

【 0 1 4 5 】

ステップ S 4 0 3 の結果、該パケットに該当するエントリが存在しなかった場合は、該当エントリが存在しなかったことを示すメッセージをパケット転送装置 A 1 に対して応答する（ステップ S 4 0 5 ）。

【 0 1 4 6 】

ステップ S 4 0 3 の結果、該パケットに該当するエントリが存在した場合は、パケット転送方法解決要求受付部 B 1 1 は、該エントリに記述されているパケット転送方法はリソース制御が必要であるかどうかを判定する（ステップ S 4 0 4）。

【 0 1 4 7 】

ステップ S 4 0 4 の結果、リソース制御が必要である場合、必要なリソース制御を識別し、リソース制御要求部 B 4 1 を介してネットワークノード C 1 に対してリソース制御要求を送信する（ステップ S 4 0 6）。

【 0 1 4 8 】

ステップ S 4 0 4 の結果、リソース制御が必要ではない場合、ステップ S 4 0 3 で読み出したパケット転送方法をパケット転送装置 A 1 に対して応答する。

【 0 1 4 9 】

ステップ S 4 0 6 で送信したリソース制御要求が受理された場合、ステップ S 4 0 3 で読み出したパケット転送方法をパケット転送装置 A 1 に対して応答する（ステップ S 4 0 7、ステップ S 4 0 8）。

【 0 1 5 0 】

ステップ S 4 0 6 で送信したリソース制御要求が受理されなかった場合、ステップ S 4 0 2 に戻り、再試行を行う（ステップ S 4 0 7、ステップ S 4 0 9）。ただし、本試行を予め設定された制限回数回行っている場合は、再試行はせず、該当エントリが存在しなかったことを示すメッセージをパケット転送装置 A 1 に対して応答する（ステップ S 4 0 9、ステップ S 4 0 5）。

【 0 1 5 1 】

本実施の形態では、パケット転送方法解決サーバ B 4 がネットワークノード C 1 に対してリソース制御要求を行ったが、その他にも、パケット転送装置 A 1 がパケット転送方法解決サーバ B 4 から解決した転送方法に含まれる情報に基づいて、ネットワーク C 1 に対してリソース制御要求を行う形態も考えられる。この場合、リソース制御要求部 B 4 1 に相当する機能を、パケット転送装置 A 1 がもつことになる。

【 0 1 5 2 】

また、本実施の形態は、本発明の第 2 の実施の形態で示したように、パケット転送方法解決サーバとして DNS サーバ B 2 を用いて実施してもよい。この場合は、DNS サーバ B 2 の構成に加えて、リソース制御要求部 B 4 1 が追加される。DNS 解決要求受付部 B 1 1 がリソース制御が必要かどうかを識別する際の例として、パケット転送装置 A 1 に対して応答するパケット転送方法を示す FQDN が、`rsvbw-10Mbps.node-A-B-C.dstip-20-2-2-2.dstmac-00-12-34-56-78-0a.vlan-200.resolve.org`であれば、「`rsvbw-10Mbps.node-A-B-C`」の部分を読み取り、ノード A, B, C において、`10Mbps` の帯域予約が必要であるということを識別する、などの方法が考えられる。

## 【 0 1 5 3 】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、パケット転送方法解決サーバ B 4 において、パケット転送装置 A 1 からのパケット転送方法解決要求に対する応答を返す際に、同時にネットワーク内のノード上のリソースを制御する要求を行い、パケット転送装置 A 1 が送信するパケットの転送品質を制御する。ネットワークリソースの制御を同時に行うことにより、本発明の第 4 の実施の形態と同様、パケットの特性に応じたきめ細かなパケット転送制御が行える。

## 【 0 1 5 4 】

## 【発明の第 6 の実施の形態】

次に本発明の第 6 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【 0 1 5 5 】

本実施の形態は、本発明の第 1 の実施の形態のパケット転送方法解決サーバ B 1 において、パケット転送装置 A 1 から問い合わせされたパケット転送方法を応答する際に、外部から入力されたパケット転送ポリシーに基づいて応答するパケット転送方法を制御し、該制御に対してネットワーク利用者から対価を得るというビジネスを実現する場合に相当する。ここでいうネットワーク利用者とは、家庭や企業内のエンドユーザや、エンドユーザに対して各種コンテンツやアプリケーションなどのサービスを提供するサービス提供者などが対応する。

## 【 0 1 5 6 】

図 2 0 を参照すると、本実施の形態は、パケット転送装置 A 1 と、パケット転送方法解決サーバ B 5 とによって実現される。このうち、パケット転送装置 A 1 は本発明の第 1 の実施の形態で説明したものと同一である。

## 【 0 1 5 7 】

パケット転送方法解決サーバ B 5 は、本発明の第 1 の実施の形態で説明したパケット転送方法解決サーバ B 1 の構成に加えて、パケット転送ポリシー記述部 B 5 1 と、エントリ書き換え部 B 5 2 を含む点で異なる。

## 【 0 1 5 8 】

パケット転送ポリシー記述部 B 5 1 は、パケット転送装置 A 1 からのパケット転送方法解決要求に対して応答するパケット転送方法を制御するポリシーを記述する。パケット転送ポリシーの例を図 2 1 のパケット転送ポリシー記述テーブル 1 0 7 に示す。この例において、1 番目のエントリでは、URL が `www. portal. com`、宛先ポート番号が 8 0 であるリクエストパケットに対して、1 0 0 0 回までは優先的に、URL を `www. biglobe. net`、宛先 IP アドレスを 2 0 . 1 . 1 . 1 に書き換えて転送するという処理を行うというポリシーが記述されている。また、2 番目のエントリでは、URL が `www. abc. org`、宛先ポート番号が 8 0 8 0 であるリクエストパケットの 6 0 % を、URL を `www. xyz. com`、宛先 IP アドレスを 3 0 . 1 . 1 . 1、vlan-ID を 1 0 0 に書き換えて転送するという処理を行うというポリシーが記述されている。

## 【 0 1 5 9 】

エントリ書き換え部 B 5 2 は、パケット転送ポリシー記述部 B 5 1 に記述されているパケット転送ポリシーに基づいて、パケット転送方法データベース B 1 2 のエントリを書き換える。パケット転送ポリシーとして、図 2 1 のパケット転送ポリシー記述テーブル 1 0 7 が用いられる場合に、エントリ書き換え部 B 5 2 によって書き換えられるパケット転送方法データベースの例を図 2 2 に示す。図 2 2 のパケット転送方法データベース 1 1 2 を参照すると、1 番目のエントリでは、URL が `www. portal. com`、宛先ポート番号が 8 0 であるリクエストパケットに対して、URL を `www. biglobe. net`、宛先アドレスを 2 0 .

1. 1. 1、`v l a n - I D`を100に書き換えて転送するという転送方法と、`v l a n - I D`だけを100に書き換えて転送するという転送方法の2つが記述されており、選択基準の欄に前者を残り1000回まで優先的に選択し（残り回数は選択回数に応じて減少させる）、後者はデフォルト時に選択する（他に優先的に選択する転送方法がないときに選択する）という選択基準が示されている。また、2番目のエントリでは、URLが`www. a b c. o r g`、宛先ポート番号が8080であるリクエストパケットに対して、URLを`www. x y z. c o m`、宛先IPアドレスを30. 1. 1. 1に書き換えて転送するという転送方法と、`v l a n - I D`を100に書き換えて転送するという転送方法の2つが記述されており、選択基準の欄に前者を60%のウェイトで選択し、後者を40%のウェイトで選択するという選択基準が示されている。

## 【0160】

次に、本実施の形態によるビジネスモデルの例を以下に述べる。

## 【0161】

第1のビジネスモデルは、コンテンツサービス提供者やアプリケーションサービス提供者が、パケット転送方法解決サーバB5によって、ユーザからのコンテンツ取得あるいはアプリケーション実行のリクエストを自身のサーバに誘導する制御をしてもらい、その対価をパケット転送方法解決サーバB5を管理するネットワークサービス提供者に支払うというビジネスモデルである。従来、検索サーバにおいて、検索結果として表示されるリストの上位に自サービス提供者のURLへのリンクを表示し、ユーザからのリクエストを積極的に誘導するサービスはあったが、ネットワーク側の制御により、ユーザからのリクエストを誘導するサービスはなかった。

## 【0162】

第2のビジネスモデルは、パケット転送方法解決サーバB5によって、ユーザのコンテキスト情報（ユーザの位置、ユーザの使用しているデバイス、現在時刻、ユーザの嗜好など）に応じてユーザからのリクエストの転送方法を制御する。例えば、地図を表示するリクエストに対しては、ユーザの位置情報（ソースIPアドレス、`v l a n - I D`など）に基づいて、ユーザの所在位置の地図を表示する



サーバへ該リクエストを誘導するように転送制御を行う。あるいは、付近の飲食店のWebページに接続するリクエストに対して、現在営業時間内である飲食店のWebページにリクエストを誘導するように転送制御を行う。このビジネスモデルでは、ユーザあるいはコンテンツサービス提供者やアプリケーションサービス提供者から、パケット転送方法解決サーバB5を管理するネットワークサービス提供者に対価を支払う。

## 【0163】

本実施の形態は、本発明の第2の実施の形態で示したように、パケット転送方法解決サーバとしてDNSサーバB2を用いて実施してもよい。この場合は、DNSサーバB2の構成に加えて、パケット転送ポリシ記述部B51およびエントリ書き換え部B52が追加される。

## 【0164】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、外部から入力されたパケット転送ポリシに基づいてパケット転送装置A1に応答するパケット転送方法を制御し、該制御に対してネットワーク利用者から対価を得るというビジネスを行う。本実施の形態によって、上述したビジネスモデルの例のように、今までなかったビジネスが実現できる。

## 【0165】

以上本発明を幾つかの実施の形態を挙げて説明したが、本発明は以上の実施の形態にのみ限定されず、その他各種の付加変更が可能である。また、本発明のパケット転送装置、パケット転送方法解決サーバおよびDNSサーバは、その有する機能をハードウェア的に実現することは勿論、コンピュータとプログラムとで実現することができる。パケット転送装置用プログラム、パケット転送方法解決サーバ用プログラムおよびDNSサーバ用プログラムは、磁気ディスクや半導体メモリ等のコンピュータ可読記録媒体に記録されて提供され、コンピュータの立ち上げ時などにコンピュータに読み取られ、そのコンピュータの動作を制御することにより、そのコンピュータを前述した各実施の形態におけるパケット転送装置、パケット転送方法解決サーバおよびDNSサーバとして機能させる。

## 【0166】

【発明の効果】

第 1 の効果は、パケット転送装置の管理の一元化を行うことができることである。その理由は、本発明により、パケット転送装置は、受信したパケットの転送方法を外部にあるパケット転送方法解決サーバに問い合わせることにより、図 2 3 の B ～ P の箇所に対応するような対応関係を自動的に解決することができるため、1 つ 1 つのパケット転送装置内にパケット転送方法を設定する必要がないからである。

【0 1 6 7】

第 2 の効果は、既存の D N S サーバを用いてパケット転送装置の管理の一元化を行うことができることである。その理由は、本発明により、既存の D N S サーバをパケット転送方法解決サーバとして用いることができるからである。

【0 1 6 8】

第 3 の効果は、新しいビジネス形態を実現することができることである。その理由は、本発明により、特定のネットワーク利用者に利益をもたらすパケット転送制御を行うポリシーをパケット転送方法解決サーバに設定することにより、パケット転送装置に対してこのパケット転送ポリシーに基づいてパケット転送を行わせることができるため、ネットワーク利用者から対価を得るビジネスモデルを実現することができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態のパケット転送方法記憶テーブルのエントリの例を示す図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施の形態のパケット転送方法データベースのエントリの例を示す図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態のパケット転送装置の動作を示す流れ図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施の形態の packets 転送方法解決サーバの動作を示す流れ図である。

【図 6】

本発明の第 1 の実施の形態の抽出 packets 情報対応テーブルのエンTRIES の例を示す図である。

【図 7】

本発明の第 1 の実施の形態の packets 転送方法データベースのエンTRIES の他の例を示す図である。

【図 8】

本発明の第 1 の実施の形態の packets 転送方法データベースのエンTRIES の他の例を示す図である。

【図 9】

本発明の第 2 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明の第 2 の実施の形態の I P アドレス／F Q D N 対応データベースのエンTRIES の例を示す図である。

【図 1 1】

本発明の第 2 の実施の形態の packets 転送装置の動作を示す流れ図である。

【図 1 2】

本発明の第 2 の実施の形態の packets 転送装置と D N S サーバとの間で流れるメッセージの例を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 3 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

本発明の第 3 の実施の形態の抽出 packets 情報変換部で行われる変換の例を示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 4 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 1 6】

本発明の第 4 の実施の形態のエントリ書き換え部が行うパケット転送方法データベース内のエントリ書き換えの例を示す図である。

【図 1 7】

本発明の第 5 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 1 8】

本発明の第 5 の実施の形態のパケット転送方法データベースのエントリの例を示す図である。

【図 1 9】

本発明の第 5 の実施の形態のパケット転送方法解決サーバの動作を示す流れ図である。

【図 2 0】

本発明の第 6 の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図 2 1】

本発明の第 6 の実施の形態のパケット転送ポリシー記述部に記述されるパケット転送ポリシーの例を示す図である。

【図 2 2】

本発明の第 6 の実施の形態のパケット転送方法データベースのエントリの例を示す図である。

【図 2 3】

パケットに含まれる情報の種類と転送方法に関する情報の種類との組み合わせを示すマトリクスである。

【符号の説明】

A 1 ～ A 3   パケット転送装置

A 1 1   パケット受信部

A 1 2   パケット記憶部

A 1 3   パケット情報抽出部

A 1 4, A 2 1   パケット転送方法解決部

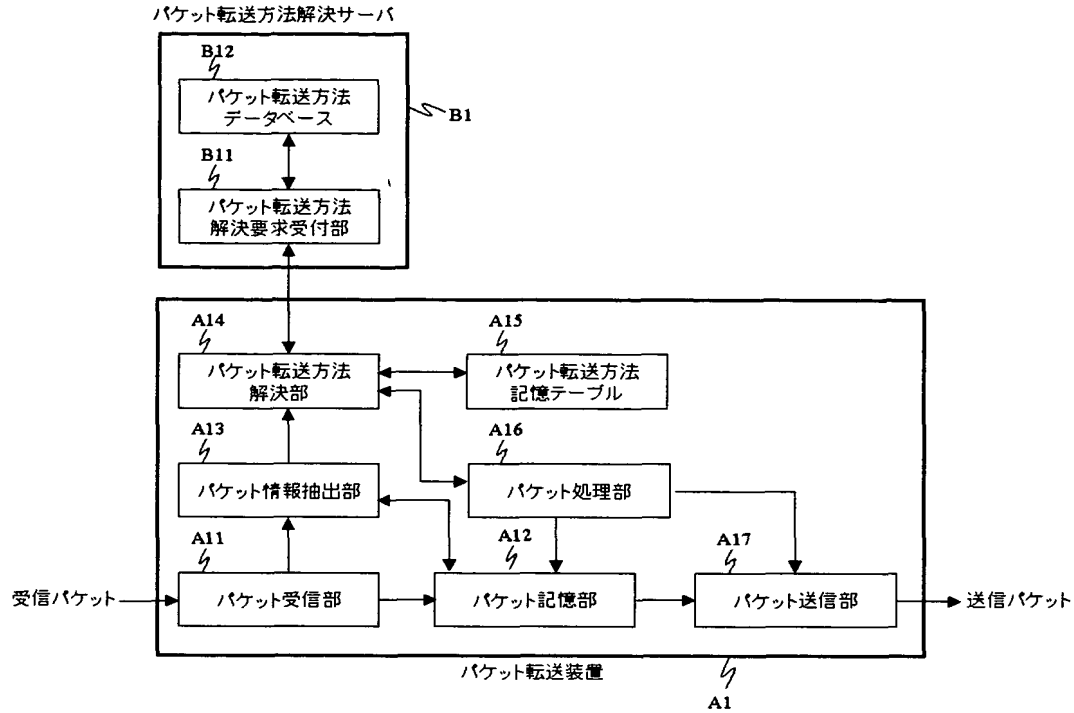
A 1 5   パケット転送方法記憶テーブル

A 1 6 パケット処理部  
A 1 7 パケット送信部  
A 3 1 サービス入力部  
A 3 2 抽出パケット情報変換部  
B 1, B 3 ~ B 5 パケット転送方法解決サーバ  
B 2 D N Sサーバ  
B 1 1 パケット転送方法解決要求受付部  
B 1 2 パケット転送方法データベース  
B 2 1 D N S解決要求受付部  
B 2 2 I Pアドレス／F Q D N対応データベース  
B 3 1 リソース情報収集部  
B 3 2, B 5 2 エントリ書き換え部  
B 4 1 リソース制御要求部  
B 5 1 パケット転送ポリシー記述部  
C 1 ネットワークノード  
C 1 1 リソース制御要求受付部  
C 1 2 リソース制御部  
1 0 1 パケット転送方法記憶テーブル  
1 0 2, 1 0 6, 1 0 7, 1 1 0 ~ 1 1 2 パケット転送方法データベース  
1 0 3 I Pアドレス解決用データベース  
1 0 4 F Q D N解決用データベース  
1 0 5 抽出パケット情報変換テーブル  
1 0 8 パケット転送ポリシー記述テーブル  
1 0 9 抽出パケット情報対応テーブル

【書類名】 図面

【図 1】

【図 1】



【図 2】

【図 2】

パケット転送方法記憶テーブル

入力パケット情報			転送方法			
宛先IPアドレス	宛先ポート番号	vlan-ID	宛先IPアドレス	宛先ポート番号	宛先MACアドレス	出力ポート
10.1.1.1	80,8080	100	10.2.2.2	—	0x00:ab:da:32:45:67	1
20.2.2.2	7070	200	—	8080	0x00:da:cf:12:34:56	2
...	...	...	...	...	...	...

101

【図 3】

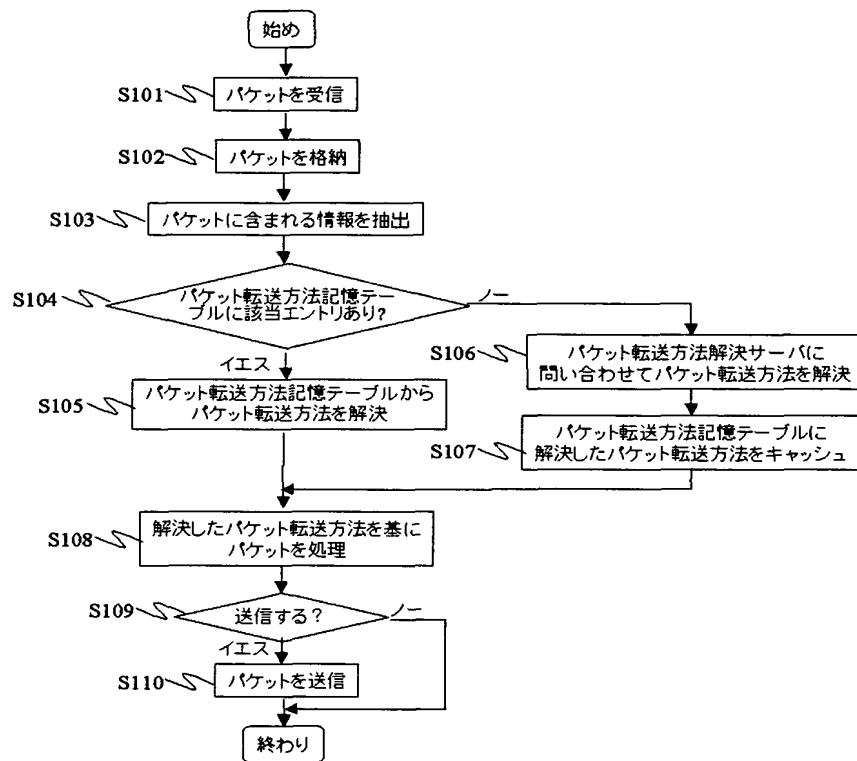
【図 3】

入力パケット情報			転送方法					
宛先IPアドレス	宛先ポート番号	vlan-ID	ソースIPアドレス	宛先IPアドレス	宛先ポート番号	宛先MACアドレス	vlan-ID	MPLSラベル
20.1.1.1	8080	100	—	20.2.2.2	—	0x00:12:34:56:78:9a	200	
30.1.1.1	7070	200	40.1.1.1	30.3.3.3	80	0x00:bc:de:f0:12:34	—	
40.1.1.1	任意	100	—	—	—	—	削除	222
...	...	...	...	...	...	...	...	...

102

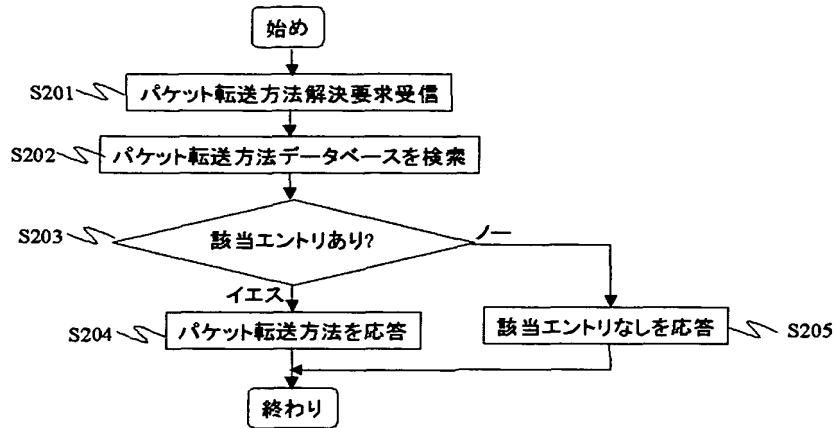
【図 4】

【図 4】



【図 5】

【図 5】



【図 6】

【図 6】

抽出パケット情報対応テーブル

受信ポート	抽出パケット情報
80	URL, Cookie
80以外	宛先IPアドレス, vlan-ID

109

【図 7】

【図 7】

パケット転送方法データベース

入力パケット情報			転送方法		
URL	宛先IPアドレス	vlan-ID	ソースIPアドレス	宛先MACアドレス	vlan-ID
www.aaa.com/*	—	—	50.1.1.1	0x00:12:34:56:78:9a	100
www.bbb.net/*	—	100	50.1.1.1	0x00:bc:de:f0:12:34	200
—	20.30.40.50	200	60.1.1.1	0x00:98:76:54:32:10	200
...	...	...	...	...	...

110



【図 8】

【図 8】

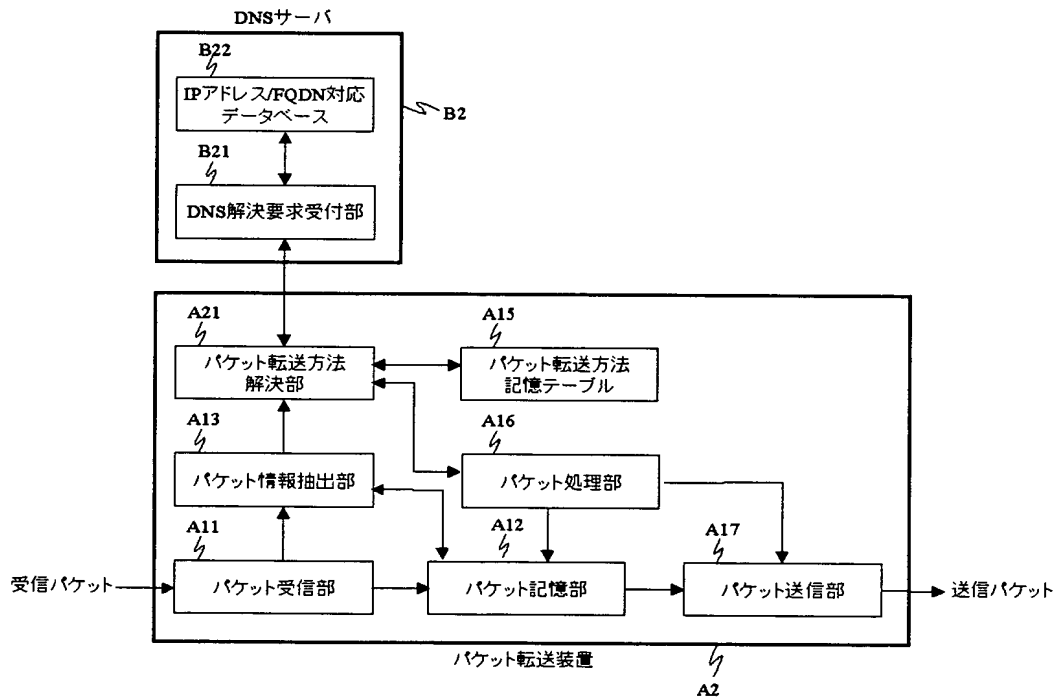
パケット転送方法データベース

入力パケット情報			転送方法				
URL	宛先IPアドレス	vlan-ID	ソースIPアドレス	宛先IPアドレス	宛先ポート番号	宛先MACアドレス	vlan-ID
www.aaa.com/*	—	—	—	20.2.2.2	—	0x00:12:34:56:78:9a	200
www.bbb.net/*	—	100	40.1.1.1	30.3.3.3	80	0x00:bc:de:f0:12:34	—
—	20.30.40.50	200	60.1.2.3	—	—	0x00:98:76:54:32:10	300
...	...	...	...	...	...	...	...

111

【図 9】

【図 9】



【図 1 0】

【図 1 0】

IPアドレス解決用データベース	
FQDN	IPアドレス
dstport-7070.dstip-20-1-1-1.vlan-100.resolve.org	192.168.1.1
dstport-7070.dstip-30-1-1-1.vlan-200.resolve.org	192.168.2.2
...	...

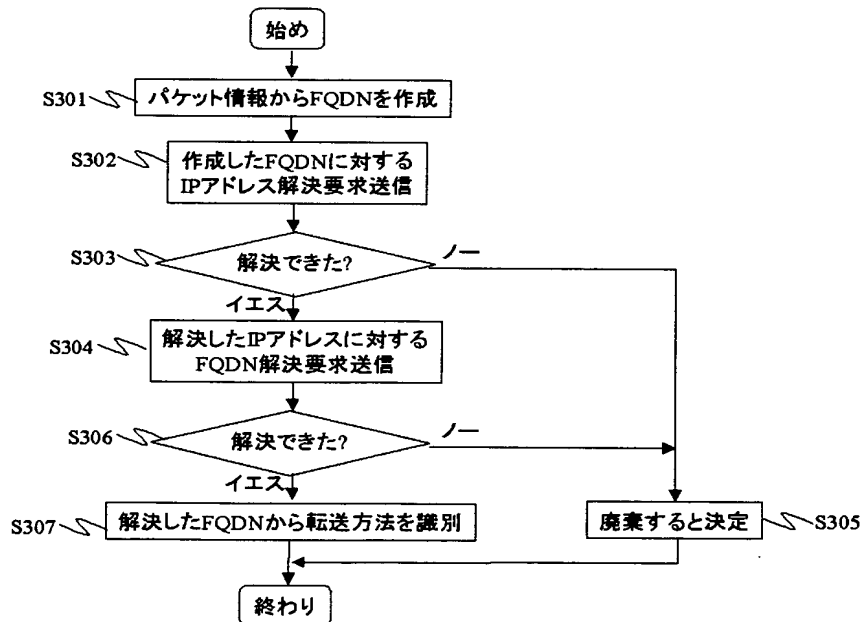
103

FQDN解決用データベース	
IPアドレス	FQDN
192.168.1.1	dstip-20-2-2-2.dstmac-00-12-34-56-78-0a.vlan-200.resolve.org
192.168.2.2	srcip-30-3-3-3.dstport-8080.dstmac-00-bc-de-f0-12-34.resolve.org
...	...

104

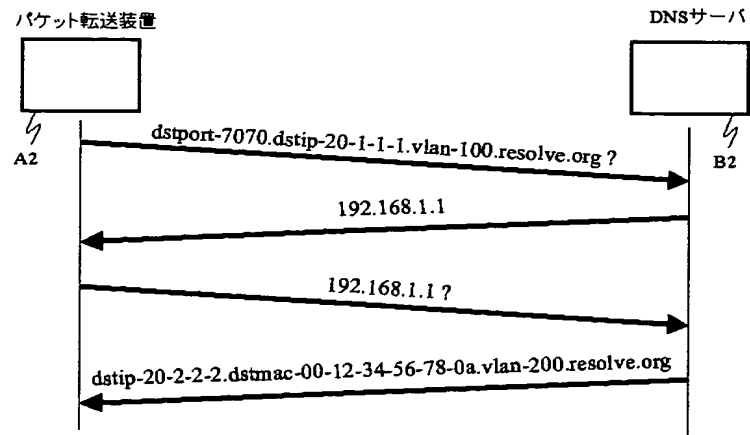
【図 1 1】

【図 1 1】



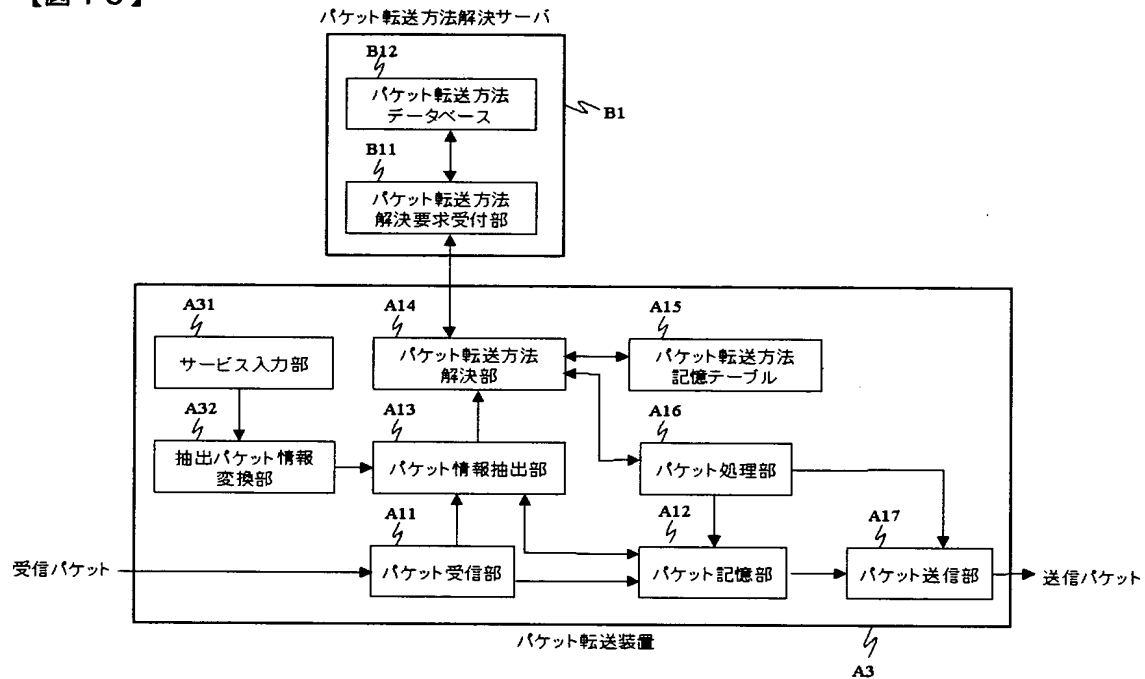
【図 1 2】

【図 1 2】



【図 1 3】

【図 1 3】



【図 1 4】

【図 1 4】

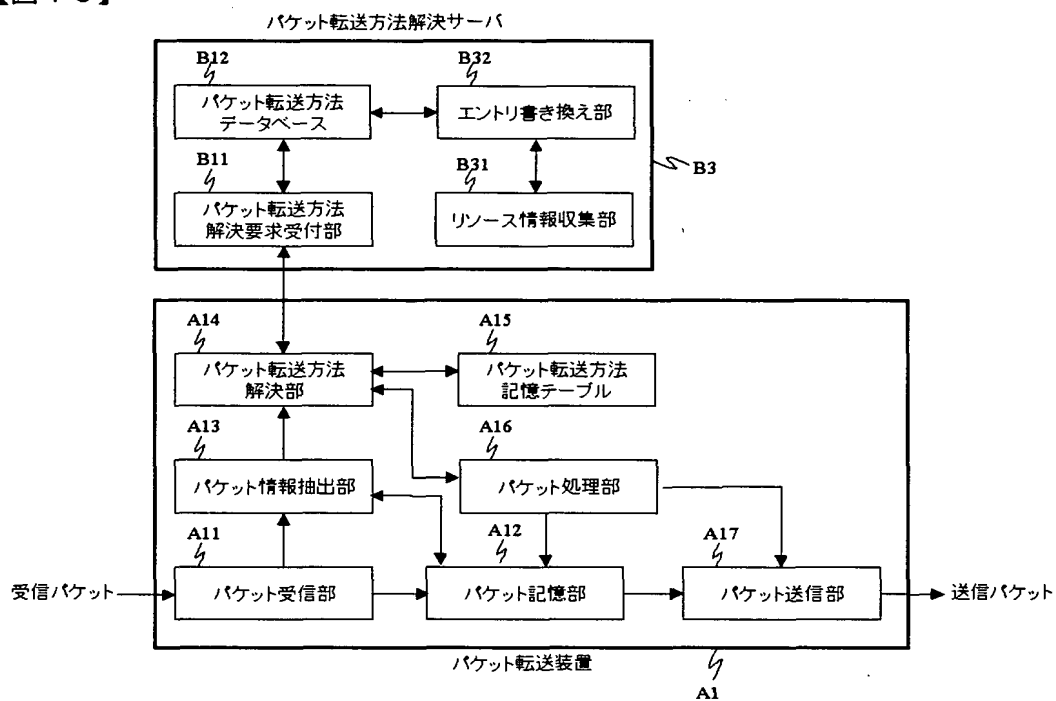
抽出パケット情報変換テーブル

サービス	抽出パケット情報
レイヤ2スイッチサービス	宛先MACアドレス, vlan-ID
ルータサービス	宛先IPアドレス
レイヤ4スイッチサービス	宛先TCP/UDPポート番号, 宛先IPアドレス
レイヤ7スイッチサービス	URL, Cookie, ソースIPアドレス
...	...

105

【図 1 5】

【図 1 5】



【図 16】

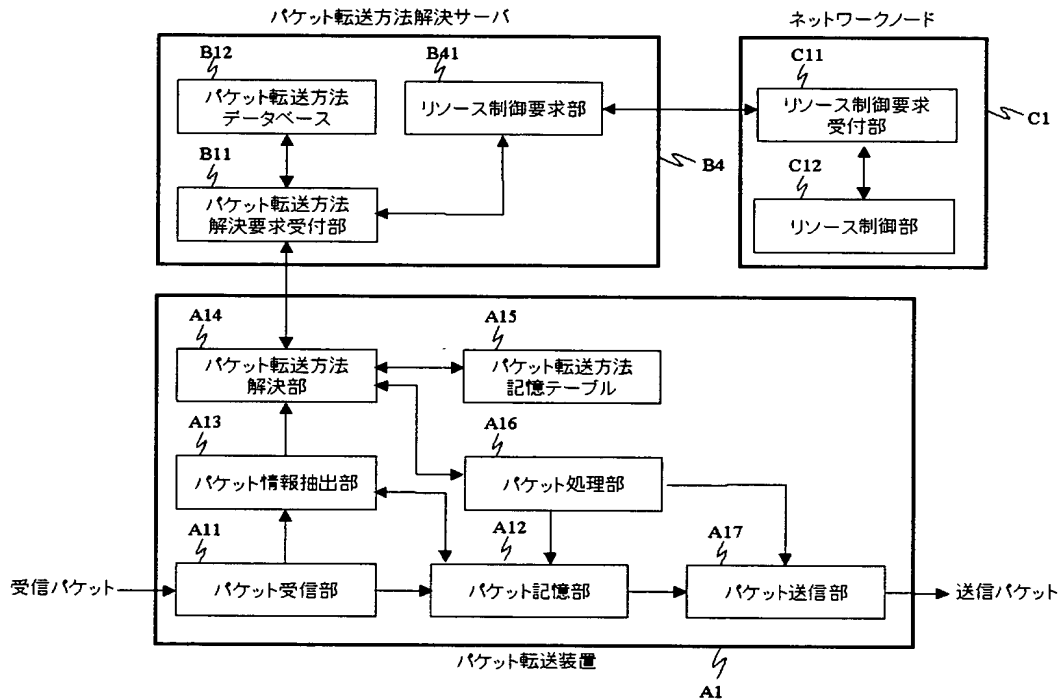
【図 16】

パケット転送方法データベース					
入力パケット情報		転送方法			
URL	リソース要求	URL	宛先IPアドレス	宛先MACアドレス	user-priority
www.movie.org/aaa.fmt	下り広帯域重視	—	20.2.2.2	0x00:12:34:56:78:9a	7
www.text.net/bbb.txt	低遅延重視	www.text.net/ccc.txt	—	0x00:bc:de:f0:12:34	5
...	...	...	...	...	...

106

【図 17】

【図 17】



【図 18】

【図 18】

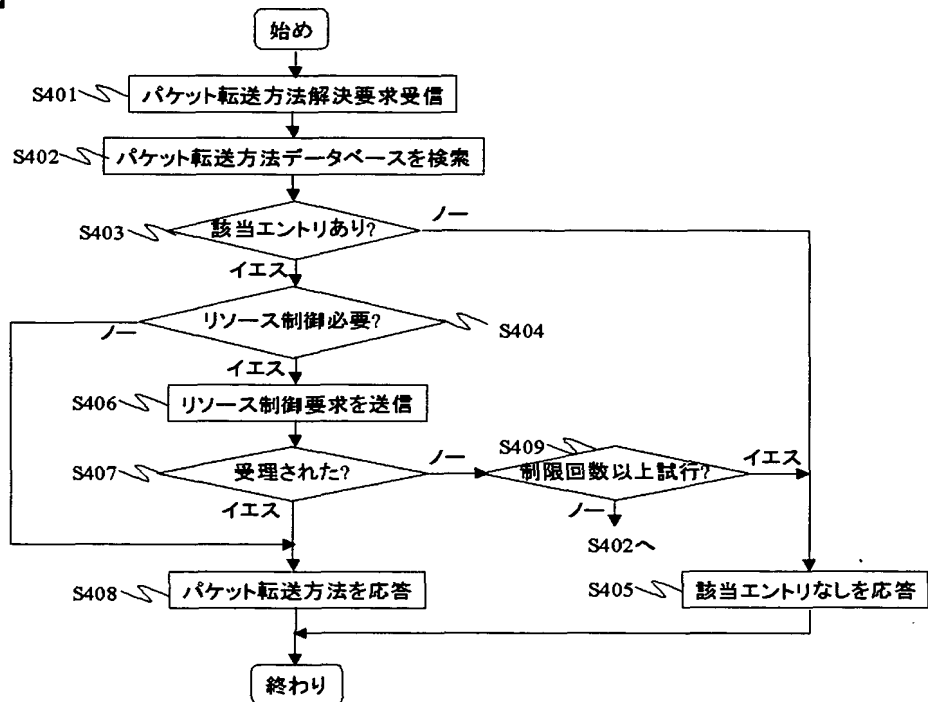
パケット転送方法データベース

入力パケット情報			転送方法				
ソースIPアドレス	宛先IPアドレス	vlan-ID	ソースIPアドレス	MPLSラベル	宛先MACアドレス	リソース制御	通過ノード
40.4.4.4	70.7.7.7	100	10.4.4.4	123	—	10Mbps保証	A, B, C
50.5.5.5	80.8.8.8	200	—	234	—	5Mbpsまで優先	A, C, D
60.5.5.5	90.9.9.9	200	10.6.6.6	345	0x00:23:45:67:89:ab	不要	—
...	...	...	...	...	...	...	...

107

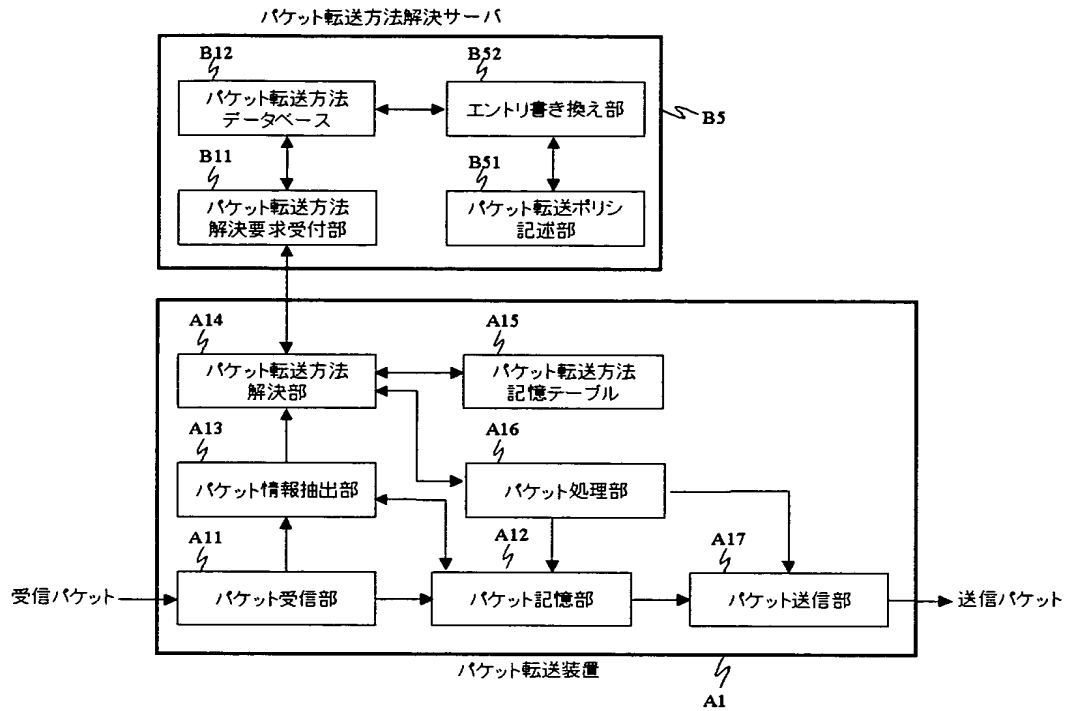
【図 19】

【図 19】



【図 20】

【図 20】



【図 21】

【図 21】

パケット転送ポリシー記述テーブル

入力パケット情報		転送方法			パケット転送ポリシー
URL	宛先ポート番号	URL	宛先IPアドレス	宛先vlan-ID	
www.portal.com	80	www.biglobe.net	20.1.1.1	100	1000回までは優先的に転送
www.abc.org	8080	www.xyz.com	30.1.1.1	—	60%の確率で転送する
...	...	...	...	...	...

【図 2 2】

【図 2 2】

パケット転送方法データベース

入力パケット情報		転送方法			
URL	宛先ポート番号	URL	宛先IPアドレス	宛先vlan-ID	選択基準
www.portal.com	80	www.biglobe.net	20.1.1.1	100	残り1000回まで優先的に選択
		—	—	100	デフォルト時選択
www.abc.org	8080	www.xyz.com	30.1.1.1	—	60%のウェイトで選択
		—	—	200	40%のウェイトで選択
...	...	...	...	...	...

112

【図 2 3】

【図 2 3】

パケットに含まれる 情報の種類 転送方法に 関する情報の種類	1種類 (固定)	1種類 (パケット毎に決定)	複数 (固定)	複数 (パケット毎に決定)
1種類 (固定)	A	E	I	M
1種類 (パケット毎に決定)	B	F	J	N
複数 (固定)	C	G	K	O
複数 (パケット毎に決定)	D	H	L	P



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信パケット中の複数種類の情報をキーにして、そのパケットの転送方法を外部サーバから取得しパケットを転送するパケット転送装置を提供する。

【解決手段】 パケット転送装置 A 1 は、パケットを受信すると、受信したパケットに含まれる宛先 I P アドレス、宛先ポート番号等の複数の種類の情報を抽出し、抽出した情報をキーにしてパケット転送方法解決サーバ B 1 にパケット転送方法に関する情報を問い合わせる。サーバ B 1 は、パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報との対応関係をデータベース B 1 2 に保持しており、パケット転送装置 A 1 からの問い合わせに対して、パケットの転送方法に関する 1 つ以上の種類の情報を応答する。パケット転送装置 A 1 は、得られた 1 つ以上の種類の情報によって宛先 I P アドレス、宛先ポート番号等の複数の種類の情報を書き換え、受信したパケットを転送する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 3 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社